FISIOLOGIA DELL' UOMO

DI

N. P. ADELON

PROFESSORE DI MEDICINA LEGALE ALLA FACOLTA' MEDICA DI PARIGI, MEMBRO TITOLARE DELL'ACCADEMIA REGIA DI MEDICINA, DELLE SOCIETA' DI MEDICINA DI EVREUX, DI LOUVAIN, E DI ALTRE SÌ NAZIONALI CHE STRANIERE.

VOLGARIZZATA

E

CORREDATA DI ANNOTAZIONI

DAL D. G. B. THAON

MEDICO MILITARE

SOCIO DI DIVERSE ACCADEMIE.

QUEST'OPERA È SOTTO LA PROTEZIONE DELLE LEGGI PER ANNI 10.

TOMO QUARTO



FIRENZE
DALLA TIPOGRAFIA DI LUIGI PEZZATI
1828.

Digitized by Google

SEZIONE IV.

Del Sonno.

Tutte le funzioni da noi finora esaminate, cioè, le azioni sensitive, le azioni muscolari volontarie, e le azioni d'espressione volontarie, non possono prodursi in un modo continuo; dopo un qualche tempo di attività, esse esigono il riposo; la nostra personale osservazione ce lo dimostra; ed è anzi per questo motivo che palesasi in ciascuna di loro un'interna sensazione di stanchezza, ogni qual volta si oltrepassi quel determinato grado in cui si devono usare. Ma, la natura non si affidò per il loro riposo all'avvertimento che ci viene dato dal dolore: siccome un tale riposo interessava immediatamente la nostra conservazione, lo volle stabilire essa medesima a regolari intervalli, ed in un modo invincibile: in momenti determinati, i sensi si ottundono e cessano di mostrarci l'universo esterno; i muscoli non si contraggono altrimenti, ed il corpo cede sotto al peso delle frazioni che lo compongono; il cerebro sospende ogni lavoro intellettuale, non genera più delle volontà, non dà più la conoscenza dell'io; tutte le azioni antecedentemente descritte rimangono sospese: questa sospensione, durante la quale gli organi di queste funzioni riacquistano la loro proprietà di agire, riparano le perdite fatte nel tempo della loro attività, questa sospensione, è quella che forma ciò che dicesi *sonno*.

Ci rammentiamo, in fatti, di aver detto che a motivo della necessaria intermittenza nelle funzioni della

sensibilità e della locomotilità, la vita degli animali dividevasi in due stati, cioè : *stato di vigilia*, ch'è quello ove l'animale può a suo genio porre in azione le proprie facoltà ; e *stato di sonno*, ove queste sono irresistibilmente sospese, e nel quale il sistema nervoso, che n'è l'agente, ripara le perdite fatte. Feciamo l'istoria dello stato di vigilia, ci conviene ora tracciare quella dello stato di sonno.

Il sonno agisce soltanto sulle funzioni della sensibilità e della locomotilità; tutte quelle della nutrizione, di cui in breve tratteremo, vi rimangono estranee; esse una volta incominciate, non interrompono più la loro attività. A dir vero la digestione ed alcune escrezioni sembrano effettuarsi solo in dati tempi; ma ciò avverasi solamente in quegli atti che spettano ai fenomeni della vita esterna, come p. e., alla presa degli alimenti, ed all'espulsione delle materie fecali accumulate nei loro serbatoi. Siccome gli alimenti si digeriscono finchè ve ne sono nello stomaco, e che parimente le secrezioni escrementizie si operano senza interruzione di sorte, tali funzioni vengano ad essere realmente continue. Le funzioni dette organiche accadono durante il sonno, e fu perciò a torto che il sonno volle paragonarsi alla morte. Un tale stato non può neanco assomigliarsi alla vita dei vegetabili, poichè può solo esistere in esseri dotati delle funzioni animali.

Del rimanente, una rigorosa definizione del sonno è assai difficile ad ottenersi. Esso fu chiamato; intermittenza d'azione dell'intiera vita animale; sospensione periodica e momentanea di tutte quelle nostre azioni colle quali operiamo i nostri rapporti esterni; sospensione naturale del senso e del moto, mentre continua l'azione degli organi della vita nutritiva, ec. Ma vedremo che spesso, durante il sonno, continuano tuttavia alcune azioni animali, alcuni atti intellettuali, dei movimenti, talvolta ancora l'attività di qualche senso, e

la voce. Certamente, la mancanza di qualunque percezione è un fenomeno comune del sonno; ma però avviene troppo di frequente l'opposto perchè possa ammettersi qual carattere distintivo del sonno. Due sono i fatti, a parere nostro, specifici del sonno. Uno è la deficienza di qualunque influsso della volontà sù quegli atti animali che possono ancora prodursi. In fatti, la vigilia non può definirsi l'esercizio dell'intiera vita animale; poichè, mentre essa esiste, la vita animale non effettuasi mai intiera; la vigilia non è altro realmente che quel potere che noi abbiamo di mettere in attività a genio nostro quello o quell'altro degli atti che la compongono. Or dunque il sonno deve essere lo stato opposto, vale a dire quello, ove il più delle volte tutti gli atti rimangono sospesi, ove non v'ha più l'io, ma quello specialmente ove quelli atti tuttora superstiti, sono affatto indipendenti dalla volontà, ma ancora questo primo dato non è assoluto; poichè spesso nel sonno, accennasi una qualche influenza della volontà, come segue, quando nella sua durata si mantiene una positura scomoda, quando uno si desta in ora determinata, ec. L'altro fatto caratteristico del sonno è che quella sospensione di attività che lo costituisce, produce il ristauro del sistema nervoso, e gli fa ricuperare la sua proprietà di agire: Fu per avere trascurato di tenere nel debito conto quest'ultimo carattere, che troppo spesso confusero con questo fenomeno alcuni veri stati morbosi, i quali non hanno altro di comune con lui che di togliere qualunque conoscenza dell'io.

Ma, la personale esperienza di ciascuno indica bastantemente cosa sia ciò che chiamiamo *sonno*. Esso è, giova ripeterlo, quell'interrompimento d'azione che forzatamente producesi di quando in quando nelle funzioni animali, che ci priva momentaneamente della conoscenza dell'io, che, lasciando illeso l'essere vivente le cui operazioni si continuano, sembra uccidere istanta-

neamente quello animale, e durante la quale questo rimargina le sue perdite e riacquista la sua capacità di agire. Questo fenomeno appartenendo esclusivamente alle funzioni di relazione, noi terminiamo col trattare di esso l'istoria di tali funzioni. Noi prima lo descriveremo, indicando tutte le sue varietà quindi, conoscendo tutt'i fatti che vi si referiscano anderemo indagandone l'essenza e l'origine.

Allorchè il sonno stà per subentrare alla vigilia, l'avvicinarsi di questo nuovo stato è preceduto da una particolare sensazione, da quella *del bisogno di dormire*. Al pari delle altre, questa sensazione non può definirsi, ma è nota a chiunque l'ha risentita, ed è d'altronde bastantemente caratterizzata da quella specie di desiderio che suggerisce, quello cioè del riposo, e di lasciare liberamente formarsi quella sospensione di cui l'economia sente la necessità. Essa non è una sensazione esterna, vale a dire, prodotta dal contatto di un corpo esterno, è una sensazione interna, prodotta cioè da una causa organica, è un cambiamento avvenuto nei nostri organi in conseguenza della loro azione. Non è dunque da meravigliarsi se non se ne può precisare la sede; questa trovasi probabilmente o nell' intiero sistema nervoso, o soltanto nelle porzioni centrali di questo sistema. Il dubbio che esiste a questo riguardo si referisce alla già esposta controversia relativa al sonno, che da taluni considerasi come un fenomeno comune a tutto il sistema nervoso, mentre altri credono che si ristringa al solo cervello, il quale in tale caso privando della sua influenza il rimanente sistema nervoso, verrebbe a sospenderne temporariamente le funzioni. In qualunque modo siasi, questa sensazione del bisogno di dormire sviluppasi dopo che la vigilia continuò circa quindici a diciotto ore, e quando è duopo che il sistema nervoso ripari le fatte perdite; essa aumentasi rapidamente, ed infine cessa collo stabilirsi del sonno, il quale interrompe il corso a tut-

te le sensazioni. Non occorre dire, che ignorandone e la causa e la sede, come generalmente avviene riguardo a tutte le sensazioni interne, non può neppure precisarsi quale sia l' azione d' impressione che n' è la base; tutte le cognizioni in tale proposito si limitano a quanto risentiamo noi medesimi.

Nel tempo stesso che questo bisogno di dormire si affaccia, si sente che i diversi organi delle funzioni di relazione vanno gradatamente perdendo la loro attività; poco a poco questi organi affievoliscono la loro azione, ed arriva finalmente il momento in cui cessano affatto di agire. Ma ciò accade con un determinato ordine, e più sollecitamente per taluni che per altri. Le azioni muscolari volontarie sono le prime ad impigrirsi; gli occhi stentano a rimanere aperti, le braccia cadono meccanicamente su'fianchi; la stazione non può altrimenti mantenersi, le membra inferiori vacillano sotto al peso del corpo, il capo cade in avanti sul torace, il tronco curvasi in quell'istesso verso; finalmente, l'uomo trovasi costretto a coricarsi, onde la sua stazione diventi affatto passiva, e che il suolo regga meccanicamente l' intiero peso del corpo. Così, tutte le azioni muscolari volontarie sono sospese, trattone quelle della respirazione, che mostrano però anch' esse un certo languore; i moti respiratori si frammischiano con sospiri, con sbadigli, ed infine, il diaframma solo gli effettua. Il sig. *Broussais* eccettua dal riposo anche il muscolo orbicolare delle palpebre, il quale, dice egli, si contrae allora per chiudere l' occhio ed impedire che sia stimolato dalla luce. La voce, la parola furono tra le prime a palesare un tal quale istupidimento; esse divennero grado a grado fievoli, confuse, balbettanti. Se si tenta di resistere all'assiderazione che assale, uno si sforza di muoversi; uno si dà in preda a delle pandicolazioni, che sono movimenti coi quali procurasi di richiamare nei muscoli l' influsso nervoso; mentre si effettuano tali moti, sentonsi delle scos-

se convulsive in quei muscoli che si agitano. Si stropicciano gli occhi, uno si agita in mille guise, nascono involontariamente dei sospiri, delli sbadigli, che, facendo entrare nel polmone maggior quantità d'aria, rimediano alla stasi sanguigna cagionata da quel primo stupore che invase i muscoli respiratori.

Quasi contemporaneamente, e poco a poco, s'infievoliscono ed infine si sopprimono le azioni dei sensi. La vista cessa la prima, poichè le palpebre essendo serrate, l'occhio non può altrimenti essere stimolato dal suo eccitante: lo stesso accade nel gusto; l'odorato e l'udito cessano anch'essi, quantunque i loro eccitanti possino tuttavia arrivare ai respettivi organi. Infine, il tatto medesimo si annichilisce, abbenchè la pelle non possa rimanere scevra di contatti. Spariscono ugualmente le sensazioni interne, seppure ne esistevano, la fame, la sete, i dolori, ec.

Finalmente cessano gli stessi atti intellettuali, e morali, che fino dal principio, avevano palesato il languore che colpiva tutto l'individuo. L'influenza della volontà sopra tutti quelli atti che essa dirige si affievolisce ed in ultimo si annienta. Durante un qualche tempo generansi ancora delle idee, ma prodotte involontariamente, rimangono confuse, e formano come fu osservato da *Cullen*, una specie di delirio; infine, terminano anch'esse di prodursi; non vi sono più percezioni, non v'è più l'io; in certo modo l'animale cessò di esistere; immobile ed insensibile non v'è più in lui che l'essere vivente: il sonno è stabilmente fissato. Tutta questa scena accade più o meno sollecita, secondo gl'individui: generalmente, in principio siamo solamente assopiti, ma poi siamo completamente addormentati.

Mentre però tutte le funzioni di relazione rimangono in tale modo sospese, le funzioni nutritive continuano secondo il solito. Se vi sono alimenti nello stomaco, la digestione loro si effettua. Gli assorbimenti raccolgono

in tutte le parti i diversi loro prodotti, e seguitano a mantenere l'integrità delle differenti parti, e ad operare la decomposizione del corpo. La respirazione revivifica di continuo il sangue; e la circolazione porta parimente di continuo questo fluido in tutt' i punti dell'economia. Ogni organo si nutrisce, mantiene la propria temperatura. Infine, le varie secrezioni si effettuano come nella veglia. Fu anzi creduto che in quel tempo tutte queste funzioni avessero maggiore energia. La digestione sembrò favorita dal sonno, se deve giudicarsene dall' assuefazione che hanno tutti gli animali ed i popoli selvaggi di coricarsi subito dopo aver mangiato; dall'abitudine di fare la *siesta* che è sì frequente tra di noi; e dall'uso che gli antichi facevano dei letti nei loro pasti. Parve che lo stesso accadesse degli assorbimenti, dietro all'osservazione che i contagi si propagano più facilmente durante il sonno, e che questo atto soverchiamente protratto fa ingrassare. La respirazione pure sembra essere più frequente; poichè oltre all'essere allora le inspirazioni più profonde, può pensarsi che l'assorbimento che si opera nella superficie interna del polmone sia maggiore, fondandosi sulla maggiore facilità de' contagi durante il sonno. Fu detto che avvenisse il medesimo nella circolazione, non già che il polso sia più frequente, è anzi più lento, ma mostrasi più turgido. Le nutrizioni come pure le calorificazioni sembrano anch' esse più energiche, egli è vero che durante il sonno siamo più sensibili alle impressioni esterne del freddo e del caldo; ma pare che in quello stato la temperatura del corpo si accresca alquanto; in fatti, spesso ci addormentiamo freddi, e ci destiamo sempre caldi. Infine, anche le secrezioni mostrano, dicesi, maggiore attività; la traspirazione è più copiosa; le escrezioni si stanno preparando durante il sonno, cessato il quale, conviene subito effettuarle. Sicchè, mentre le funzioni animali sono sospese, le funzioni organiche duplicano la loro energia. Altri però impugnarono quest'ulti-

Digitized by Google

mo asserto; la digestione, dicono essi, operasi più lentamente nel sonno che nella vigilia, giudicandone dal più tardo ritorno dell'appetito (1). Se il sonno protratto a lungo ingrassa, ciò accade non perchè si assimili di più, ma perchè si perde meno; egli agisce nel modo stesso dell'ozio. I battiti del cuore sono più lenti; la calorificazione è evidentemente minore, e se sembra svilupparsi del calore, si è perchè generalmente stiamo meglio coperti. L'interrotta azione di un organo importante qual' è il cervello deve piuttosto generare una diminuzione di energia in tutte le funzioni interne. Però, *Ippocrate* ammetteva questo grande contrasto tra i due ordini di funzioni vitali; *somnus labor visceribus, motus in somno intrò vergunt*, disse egli nelle sue opere: e da tale contrasto si concluse che la veglia era uno stato di sforzo dei sistemi sensibile e motore; ed il sonno, in vece, uno stato di sforzo del sistema nutritivo; che la veglia affrettava tutt'i movimenti eccentrici della nostra macchina, ed all'opposto, il sonno tutti i suoi movimenti concentrici; e che infine, eravi a questo riguardo un antagonismo tra le vite dette animale ed organica, ed equilibrio nell'epoche di attività dell' una e dell' altra.

In somma, le funzioni animali sono tutte sospese; ed il corpo stassi allora in una positura semi-flessa che è quella in cui i differenti muscoli stanno naturalmente in equilibrio, ed ove non effettuasi alcuna azione muscolare. Tutto questo però non deve ammettersi con soverchio ri-

(1) È questa l'opinione in cui convengono la maggior parte dei fisiologi moderni. È vero che taluni e coloro specialmente che occupansi in lavori faticosissimi, oppure che fanno molto moto digeriscono ottimamente durante il sonno: e sonovi pure persone le quali digeriscono allora meglio assai che nello stato di vigilia; ma, nei primi, la digestione, quantunque facile e completa effettuasi però con molta lentezza; e nelle seconde, si è appunto perchè quella funzione accade più lentamente ch'essa operasi meglio: talchè quando ancora fosse vero che certi individui digeriscono meglio addormentati che desti, tale eccezione deve annoverarsi tra le infinite varietà e bizzarrie che incontransi nell'animale economia, oppure deve tenersi per un nuovo esempio della forza dell'assuefazione.

gore; sonovi in questo caso numerose eccezioni provenienti dalle abitudini prese; sappiamo che ognuno tiene nel sonno una particolare giacitura; ed inoltre diremo che può dormirsi in certe positure, le quali esigono ancora l' azione di alcuni muscoli.

La sospensione dura un tempo più o meno lungo, dalle cinque alle otto ore. Prima è completa, e lo è quanto più il sonno incominciò presto, e quanto si è più prossimi al tempo in cui principiò Ma, a misura che ei si prolunga, e che ci approssimiamo al momento del suo fine, già alcune delle azioni animali si riaffacciano, o almeno sono pronte a farlo dietro al minimo stimolo In fatti, le diverse funzioni animali non dormono colla medesima intensità, o per dire meglio, non hanno duopo di un riposo ugualmente lungo per riacquistare la loro capacità di agire. Giova a convincerne la facilità maggiore o minore, colla quale ognuna di loro si risveglia, e l'ordine, col quale esse recuperano la loro attività, quando al sonno subentra la veglia. Le più facili ad eccitarsi, durante il sonno, sono le operazioni intellettuali ed affettive; d' onde la frequenza dei sogni, fenomeni dei quali torneremo poi a discorrere: affinchè se ne produchino, basta che una qualunque irritazione colpisca il cervello, sia direttamente, sia simpaticamente. Ne vengono poi i sensi del tatto e dell'udito; si sa che nel sonno cambiasi una positura scomoda, ritiransi quelle nostre parti che vengono irritate, riportansi addosso quelle coperte la cui caduta desta in noi del freddo, sicchè riceviamo facilmente le impressioni tattili: si sà parimente che quando venghiamo repentinamente svegliati, le impressioni uditive sono le prime a percepirsi. I sensi della vista e le azioni muscolari volontarie sono i più difficili ad escire dal sonno in cui si trovano immersi, sicchè le azioni animali che si addormentarono le ultime, sono le più facili a destarsi; ed ora vedremo in fatti esser loro le prime che si svegliano.

Allorquando il sonno continuò dalle sei alle otto ore, più o meno, il restauro che deve prodursi da tale fenomeno è compito; gli organi ricuperarono la loro capacità ad agire, la vigilia ritorna, accade il *risveglio*. Ma questo è più sollecito in certe funzioni che in altre ed accade in un ordine inverso da quello col quale erasi stabilito il sonno vale a dire che quelle funzioni che eransi addormentate le prime si destano le ultime, mentre quelle che cessarono di agire le ultime si svegliano le prime. In fatti quando il sonno è per dar luogo alla vigilia, le facoltà intellettuali ed affettive sono le prime ad incominciare il loro uficio; in principio, si hanno alcune percezioni, ma tuttora confuse ed irregolari, perchè non dirette dalla volontà; si è in quel medesimo delirio vago che si vidde precedere l'istante del sonno completo. Quindi, la volontà riacquista il suo impero sù di queste operazioni intellettuali e possono, applicarsi a qualche lavoro metodico, abbenchè tutte le altre funzioni animali sieno ancora in stato di riposo. Dopo, risveglìansi quelli tra' nostri sensi che sono irresistibilmente ed in modo continuo, accessibili ai rispettivi loro eccitanti, il tatto e l'udito; è specialmente la mattina che ci rivolgiamo continuamente nel nostro letto, poichè allora qualunque positura scomoda è immediatamente risentita; ed ognuno sà che la mattina si ode molto prima che si possa vedere, discorrere, alzarsi, ec. Contemporaneamente, ricompariscono le sensazioni interne, la fame, i dolori, ec., seppure siamo in condizioni da doverle risentire. Finalmente, la volontà riprende il suo impero anche sulle azioni muscolari, le palpebre lasciano gli occhi allo scoperto, ed i varii muscoli possono effettuare la stazione, la progressione, la voce la parola, ec. Il risveglio è allora completo. Anche questa scena accade più o meno sollecita secondo gl'individui; in quel modo che spesso l'assopimento precede il sonno completo, pure un incompleto risve-

glio precede l'assoluta vigilia. Allora per affrettarla, si stimolano quegl'organi che sono troppo tardi a riprendere la loro attività, si stropicciano gli occhi, il corpo; produconsi involontariamente, e delle pandicolazioni che richiamano nei muscoli l'influsso nervoso, e dei sospiri, e dei sbadigli che destano parimente i muscoli respiratorj; allora, cambiasi il modo delle inspirazioni, ed espirazioni, e gl'intercostali uniscono la loro azione a quella del diaframma per effettuarli. È anche nell'atto di questo risveglio che generalmente operansi le diverse escrezioni, quelle del moccio, dello sputo, e quelle dell'orina e delle fecce; sia perchè la sensibilità universale è allora più viva in conseguenza del riposo procurato dal sonno; sia perchè la materia di queste escrezioni si è accumulata in quel frattempo, ed è più abbondante. In somma, le funzioni animali ricompariscono: e siccome mostrano allora maggiore energia ed attività, ne risulta evidentemente che, durante il sonno, il sistema nervoso riparò le perdite fatte, e ricuperò la propria capacità ad agire.

Tale è la generica descrizione del sonno; ma, questo fenomeno offre numerose varietà nella sua invasione, nella sua durata, nel suo fine, e nel suo grado di intensità.

1.° L'*invasione* del sonno è quel momento ove se ne sente il bisogno, ed ove questo fenomeno stà per incominciare. Quattro circostanze essenziali influiscono sù quel momento, cioè, la qualità della precedente vigilia, l'individuale costituzione, l'abitudine, e lo stato attuale degli eccitanti esterni ed interni. 1.° Il sonno essendo destinato a farci riparare le perdite della vigilia, s'intende che il bisogno deve sentirsene più presto o più tardi, secondo il grado d'attività di questa veglia. Se essa occasionò una perdita nervosa maggiore del consueto, il bisogno del sonno potrà risentirsi più sollecitamente e *viceversa*. Ogni veglia generando sempre delle perdite

anche il sonno si effettua sempre, una volta almeno nello spazio delle ventiquattr'ore; la potenza del sistema nervoso trovasi nella specie umana organizzata in quel modo. Vi è quì un'influenza non solo dipendente dal grado di attività della veglia considerata in generale; ma ve n'è una originata dal genere di occupazioni avute durante la vigilia, tutte non spossano ugualmente; quelle appartenenti alle operazioni della mente defaticano più di quelle ch'esigono le sole azioni muscolari; perciò, tra quelle persone che aggiungono al riposo notturno un qualche sonno nella giornata, annoveransi specialmente dei dotti. 2.° Ognuno ha, rapporto al sonno ovvero al bisogno che il sistema nervoso sente di restaurarsi, una costituzione propria. Vi sono delle differenze fra specie e specie ed in una medesima specie, tra individuo e individuo. Un tale stà desto gran tempo senza risentire il bisogno di dormire; un tal altro, in vece, lo risente a intervalli più frequenti. Generalmente, il bisogno del sonno sembra stare in ragione del carattere esaltato del sistema nervoso: per esempio, i fanciulli che hanno questo sistema più eccitabile, gli abitatori dei paesi caldi che trovansi nel medesimo caso, dormono più volte al giorno. In vece, il vecchio, il di cui sistema nervoso è languido dorme di rado ed assai meno. 3.° Si sà che l'assuefazione influisce sull'epoche del ritorno del sonno come sopra di ogni altro atto organico; comunemente, il sonno torna periodico alla medesima ora, si può, fino ad un certo segno, anticiparne o ritardarne il ritorno; egli anzi è tanto più benefico, e si effettua tanto più facilmente, quanto è più regolarmente periodico. Passata quell'ora in cui suole effettuarsi, il bisogno se ne fa sentire assai meno imperioso. Nè l'abitudine influisce solo sull'epoche del suo ritorno, ma estende ancora il suo dominio alle circostanze della sua invasione; il mugnaio non può addormentarsi che al fragore del suo molino; il fanciullo, che al movimento della

culla, o al canto della sua nutrice, se gli si fecero acquistare tali viziose assuefazioni; molti hanno bisogno di far precedere dalla lettura il momento ove si addormentano, ec. 4.° Infine, il sonno si stabilisce sempre meglio quando manca ogni eccitante, sì esterno come la luce, il romore, quanto interno, come le sensazioni interne, i dolori fisici, i lavori della mente, le passioni. Se un' impressione alquanto forte squote una parte qualunque del sistema nervoso, il sonno è impedito. È appunto per schermirci dall' influenza degli eccitanti esterni che la natura fece saggiamente coincidere il tempo del nostro sonno colla notte; durante questa, il nostro emisfero è privo di luce, i nostri necessari rapporti coll'universo rimangono interrotti, ed in conseguenza, esistono meno cause di frastuono; e da quest'assenza di eccitanti esterni risulta maggior facilità per il sistema nervoso di darsi al sonno. Perciò, la maggior parte degli animali si corica col sole e si alza con quell'astro: quelli notturni non formano eccezione essendo organizzati in modo da potere agire solo di notte. Lo stesso avviene negli uomini che sono assai prossimi allo stato di natura. Se nelle nostre civilizzate società, pervertiamo quest'ordine col protrarre la veglia durante la notte, ed il sonno durante il giorno, bisogna onde pervenirvi, che, nel primo caso, ci circondiamo di eccitanti artificiali, e che nel secondo gli allontaniamo con somma cura, procurandoci così un giorno ed una notte fattizi. E nondimeno, in tale caso, i buoni risultati del sonno sono minori, che quando seguitiamo l'ordine assegnato dalla natura, e la concordanza da lei medesima stabilita tra il sonno e la notte. Ma pure, anche quì l'assuefazione ha gran parte, ed essendo il sonno tanto benefico quanto è preso nelle ore consuete, quel tale ch'è avvezzo a dormire la mattina, ha duopo di farlo precisamente in quel tempo. Del resto, è bastantemente facile lo schermirsi dagli eccitanti esterni, da tutto ciò che agisce esterna-

mente su'sensi, come il romore, la luce, gli odori, i sapori; non vi sono che i contatti dei quali non possiamo garantirci affatto, essendovi sempre almeno quelli del sostegno sù del quale il corpo giace. Ma, non è l'istesso relativamente agli eccitanti interni, alle diverse irritazioni che regnano nell'economia; sovente riesce difficile ed anche impossibile di acchetarli. Tali sono le diverse sensazioni interne; i dolori fisici; le reazioni operate sul cervello dagli organi delle funzioni nutritive che continuano ad agire, le stimolazioni speciali del cervello; dietro ad una passione, ad un dispiacere, all'idea di un lavoro, ec. In questi diversi casi, tali irritazioni eccitando il sistema nervoso, impediscono il sonno: è per un simile motivo che dopo le lunghe vigilie, le grandi fatiche, non si dorme bene immediatamente, perchè varie interne irritazioni affacciansi qua e là nel sistema. Nondimeno, se la vigilia fu molto protratta, e che non esista malattia, alla fine il sonno si stabilisce in qualunque circostanza uno si trovi, ed a malgrado di tutti gli eccitanti esterni ed interni.

Quest'invasione del sonno accade nell'uomo una volta nelle ventiquattr'ore, coincidentemente col ritorno della notte, trattone alcune varietà, secondo l'età e le abitudini. I fanciulli dormono più volte al giorno, e tanto più quanto sono in più tenera età. Molte persone dormono due volte il giorno, ordinariamente dopo il pasto. Vi sono animali che rimangono immersi nel sonno; durante tutta la cattiva stagione, gli animali dormienti, (*hybernans*); ma non è mio scopo il trattarne qui. Solo rammenteremo essere stato detto a torto che in loro le funzioni organiche trovansi sospese al pari di quelle animali; è vero ch'essi sembrano morti, sono freddi, aggomitolati; ma però le diverse funzioni nutritive persistono tuttora; e lo dimostra il vedere che questi animali i quali erano grassissimi nel momento ove si addormentarono, sono magrissimi quando si destano: tutto il loro grasso

si consumò in quel tempo per formare l'ematosi, e supplire a quanto l'alimentazione non somministra: anche quella terra che l'animale inghiottisce innanzi di addormentarsi, giova forse ad occupare alquanto la funzione digestiva. *Buffon*, è vero, disse che questi animali non traspiravano altrimenti, è perciò non subivano perdita veruna: ma un tale asserto è egli vero? È anzi certo, che la respirazione, benchè languida, persiste ancora; *Mangili* si è convinto, collocando sotto ad una campana una marmotta addormentata, che in vece di mille cinquecento inspirazioni per ogni ora, ne accadevano sole quattordici. Questo medesimo *Mangili* ha riconosciuto che l'irritabilità degli organi non era allora affatto insensibile agli eccitanti; egli vidde, a modo d'esempio, che quel grado di freddo che uccide gli animali dormitori, prima gli risveglia; talchè la marmotta che addormentasi all'apparire dei primi freddi invernali, viene destata da un freddo di sette gradi, e muore ad un freddo di nove.

2.° Per *durata* del sonno intendesi quel tempo in cui esso continua; ancor questa diversifica a seconda di quelle circostanze da noi testè mentovate. 1.° Il sonno avendo per oggetto di riparare le perdite nervose fatte durante la vigilia, la sua durata dovrà trovarsi in rapporto collo stato della precedente vigilia. Se questa fu attivissima, il sonno avrà maggior durata e *vice versa*. Non il solo grado di stanchezza in generale, ma la qualità della stanchezza, influisce sulla lunghezza del sonno: è cosa di fatto che il sonno dura più dopo i lavori intellettuali che dopo le fatiche muscolari e corporee. 2.° Anche la costituzione individuale influisce molto sulla durata del sonno; v'è chi dorme molto, v'è chi dorme poco. Ciò pure accade in ragione del carattere più o meno esaltato del sistema nervoso e del grado di rapidità dei movimenti vitali: per esempio, nell'infanzia, dormesi più d'una volta al giorno, ma ogni volta si dor-

me meno tempo; non occorre che il sonno duri molto, perchè la riparazione si effettui; sembra che le forze si restaurino con quella sollecitudine che si consumano; può dirsi che i fanciulli *dormono presto*. È lo stesso negli abitanti dei paesi caldi. Il contrario avviene nel vecchio e negli abitatori dei paesi freddi. Conviene distinguer bene nel sonno la sua frequenza dalla sua durata: il fanciullo dorme più spesso dell'adulto e più presto: egli prontamente consuma e con pari prontezza ripara: all'opposto, l'adulto, dotato di maggior forza intrinseca, dorme una sola volta il giorno, ma per più tempo: infine, l'indebolito vecchio sembra non potersi altrimenti restaurare, cioè dormire. 3.° Qui ancora agisce molto l'abitudine; è essa che ci fa dormire molto o poco, nè poteva essere diversamente, poich'ella influisce sull'ora in cui ci addormentiamo, e sù quella ove ci destiamo. Essa e stendesi anche a quelle circostanze che accompagnano il sonno, e che non possono cessare senza far cessare ancor quello; il mugnaio risvegliasi tostochè l'acqua manca al suo molino, e che il consueto romore non perquote più il suo orecchio; destasi parimente il fanciullo, quando la madre cessa di cullarlo: 4.° infine, i diversi eccitanti esterni ed interni che possono stimolare il sistema nervoso, influiscono molto sulla durata del sonno. Se questi eccitanti non esistono, il sonno prolungasi maggiormente, e cessa solo quando il sistema nervoso ricuperò tutte le sue forze; se, in vece, essi agiscono, tolgono più presto al riposo il sistema nervoso.

Non vi è dunque precisione in quanto alla durata del sonno, ed è essa variabile quanto lo furono le epoche dell'invasione; sarà lo stesso relativamente alle altre particolarità di questo fenomeno; e vi sono realmente pochi atti organici che possino sì facilmente modificarsi, e che siino così spesso differenti l'uno dall'altro. Nello stato ordinario ed il più consueto, la sua durata è di otto ore: l'assioma della scuola Salernitana:

sex horas satis dormire est, è troppo assoluto. Se il sonno non è bastantemente lungo, quella restaurazione ch'ei deve operare non è completa, ed a lungo andare, uno si spossa: se, in vece, protraesi troppo, egli ebetizza, infingardisce, sia perchè gli organi non rimangono assai sviluppati dall'uso, sia perchè quel movimento proprio che costituisce il sonno rende gradatamente il sistema nervoso meno eccitabile.

3° Il sonno diversifica specialmente nella sua *intensità*, vale a dire in quel numero di funzioni animali che restano sospese. A questo proposito, può il sonno distinguersi in *completo* ed *incompleto*.

Il sonno completo è quello nel quale v'ha sospensione di tutte le funzioni animali, e perdita assoluta del sentimento e dell'io. Egli osservasi di rado, poichè esige un'egual bisogno di riparazione in tutti gli organi, e che verun di loro non abbia conservato dall'antecedente vigilia suscettibilità ad agire. Inoltre, accade soltanto nelle prime ore, e doventa incompleto per il solo motivo del suo prolungarsi. Abbiamo detto, in fatti, che le diverse funzioni non si addormentano in un uguale grado d'intensità e perciò corrispondono, alcune più, altre meno, agli eccitanti esterni ed interni che possono loro applicarsi; che i diversi organi si restauravano alcuni più presto, altri più tardi; e che il risveglio di ciascuno avveniva a varie riprese; come mai dunque, sotto tali condizioni, potrebbe il sonno rimanere completo? In qualunque caso, almeno verso il suo termine, ei diventa incompleto. Quando è prossimo il risveglio, ma che la volontà non ha peranco ripreso il proprio impero, ognuno può osservare in sè medesimo che alcuni sensi, p. e. l'udito, sono già desti; che produconsi alcuni atti intellettuali e morali; i sogni accadono specialmente la mattina. Abbiamo detto ancora, che quando uno si addormenta, come pure quando si risveglia, un delirio lieve ed erratico precede il momento ove il

sonno è completo, e quello ove la vigilia si è pienamente ristabilita. Or dunque, è appunto nell' intervallo di questi due momenti che il sonno è il più completo ed il più profondo : tale, nelle prime due ore, cessa di esserlo a misura che prolungasi; ed al suo termine, bastano i minimi eccitanti a ridestare l'attività di alcune funzioni.

Il sonno incompleto è quello, in vece, ove persistono alcune funzioni animali, ed è in lui specialmente che siamo per rilevare numerose varietà.

A. Spesso possono tuttavia percepirsi alcune sensazioni, come quando si cambia una positura scomoda; si tirano in sù le coperte, che cadute davano accesso al freddo; si tira a sè quella parte del corpo che riceve un' impressione, ec.

B. Spesso ancora possono prodursi alcuni movimenti, i quali anzi sembrano mostrare un resto di volontà, una determinazione intellettuale; quelli, per esempio, stati da noi accennati in prova che certe sensazioni potevano tuttavia percepirsi. È però possibile che questi differenti moti accadino durante un risveglio che non fu nè assai lungo nè assai completo, per poterlo ben distinguere. Ma, inoltre, secondo la positura che prendiamo nell'istante di darci al sonno, spesse volte obblighiamo alcuni muscoli volontari a proseguire la loro azione. Di rado, in fatti, nel coricarci abbiamo una positura tale che tutt'i nostri muscoli siano in un uguale grado di rilasciatezza, anzi, spesso, certi muscoli agiscono ancora, e ciò è palese quando si dorme assisi, ritti, a cavallo, con un libro in mano.

C. Spesso, durante il sonno, produconsi alcuni atti intellettuali, che costituiscono il comune e noto fenomeno dei *sogni*. I sogni furono tenuti gran tempo per fenomeni soprannaturali, ed i Greci referivanli agli Dei *Morfeo, Fobetore* e *Fantasio*. Gran tempo ancora si considerarono quali celesti avvertimenti, quali predizioni

del futuro, e nella loro interpretazione si fondò l'arte dell'*oncirocrisia.* Oggigiorno è cosa ben nota che i sogni sono il risultato di un azione del cervello irregolare e non determinata dalla volontà; quei sensi che sembrano agirvi, non vi agiscono realmente; e se il più delle volte tali sogni sono bizzarri, ciò avviene perchè il sonno fece cessare ogni volontà, talchè le diverse idee che si formano associansi quasi a caso, e perciò con strana incoerenza. In questo proposito, riscontrasi una bastantemente grande analogia tra i sogni ed il delirio: in ambedue i casi, la volontà manca, le idee prodotte lo sono irresistibilmente, ed anche la loro associazione essendo tale, deve perciò mostrarsi irregolare. Non v'è nulla di più incomprensibile, nè di più meraviglioso in questo fenomeno dei sogni, che nei fenomeni del delirio, della mania, delle visioni, dell'estasi: l'unico divario si è che nei sogni l'azione irregolare del cervello effettuasi durante il sonno; e che negli altri stati essa accade nel tempo della vigilia, il che rende l'essere che gli risente più inclinato a giudicare vere quelle chimere. Secondo che il sonno è più o meno profondo, che le facoltà sono più o meno disposte ad essere risvegliate, conservasi o nò la ricordanza di questi sogni. Sovente, essi hanno per la loro natura alcuni rapporti colla causa che obbliga il cervello a generarli, come lo diremo in appresso: è così, per esempio, che talvolta si referiscono ai lavori, alle passioni che ci occuparono durante la vigilia, perchè lasciarono nell'organo una suscettibilità a produrli. Talvolta questi sogni si limitano a produrre atti intellettuali, o a porre in azione alcune facoltà affettive. Ma altre volte, essi circondansi di tutti quei fenomeni espressivi che, nello stato di vigilia, avrebbero naturalmente tenuto dietro a quest'azione del nostro morale: ci moviamo, si discorre, si geme, ci lagniamo, si piange, si canta: se il sogno si referisce all'atto generativo, gli organi esterni di questa funzione agiscono: anche le funzioni

di quelli organi interni che la passione agita, ordinariamente si modificano; il respiro è anelante, frammezzato da sospiri, il cuore palpita con veemenza; l'uomo che è affetto dall' *efialte* o dall'*incubo*, è nel medesimo stato d'angoscia che se fosse agitato dalla più vera passione. Le sensazioni che risentonsi allora sono anzi più forti, perchè tutte le azioni consuete della vigilia essendo sospese, queste sensazioni si risentono senza alcuna distrazione. Come fu già da noi detto anteriormente, la ricordanza di questi sogni conservasi o nò, secondo il grado d' intensità del sonno : spesso interroghiamo noi stessi onde sapere se la pena accaduta sotto ai nostri occhi sia reale oppure il risultato di un sogno ; e può anche continuarsi più o meno, riprodurla allorchè piace; ed interromperla in vece mediante il risveglio quando dispiaccia. Allorchè la volontà è tuttora in grado di dirigere qualche poco le idee, allora accadono quelle che chiamansi *visioni*.

D. Talvolta, durante il sonno, emergono veri lavori intellettuali, che sembrano regolati dalla volontà. Non v'ha persona che dormendo non abbia meditati i diversi oggetti dei suoi studi. *Condillac* dice ch'egli spesso definì in tale guisa le astratte questioni della sua metafisica. Spesse volte, durante il sonno, risolvonsi istantaneamente dei problemi di memoria, di giudizio, d'immaginazione, che non si poterono sciogliere nel tempo della vigilia ; e si è spesso meravigliati della chiarezza delle proprie idee e della facilità con cui allora esprimonsi. Noi non intendiamo di ragionare ora di quelle invisibili operazioni che la nostra mente è capace di fare ; si sà ch'è utile di presentargli prima un prospetto di quel lavoro che si richiede da lei, e di aspettare quindi diverse ore o diversi giorni prima d'incominciarlo : si è allora meravigliati della facilità che trovasi ad eseguirlo, mentre non vi si è in quel frattempo neppure pensato; direbbesi che la mente se n'è occupata tacitamente ed

in segreto: ciò osservasi nel sonno come nella vigilia, d'onde nacque l'uso di leggere la sera quello che si brama scolpire nella memoria. Ma, giova ripeterlo, noi quì non vogliamo ragionare di questo curioso fenomeno: intendiamo di dire che talvolta, durante il sonno, ci occupiamo scientemente ad un lavoro intellettuale, di cui seguitiamo l'andamento, che anzi sembraci allora più facile, certameute perchè l'attività dell'organo è tutta concentrata in lui, nè trovasi distratta da altra azione. Ma senza trattenerci a questo fenomeno, d'altronde assai comune, non possiamo forse noi costringere in certo modo la volontà a rimaner desta, come quando vogliamo svegliarsi in un'ora determinata, o che quantunque si dorma, vogliamo tuttavia effettuare una vigilanza esterna?

E. Finalmente, in alcuni casi, il sonno presenta una persistenza nell'azione di alcune facoltà intellettuali, ma persistenza tale che queste facoltà sembrano agire razionalmente, e disporre regolarmente di quei sensi e di quei movimenti che nello stato normale dipendono da loro. Ciò costituisce il *sonnambulismo*, stato suscettibile di mille gradazioni, e nel quale effettuansi movimenti assai composti e delicati. Si hanno, in fatti, esempi di sonnamboli che vedono, odono, camminano, scrivono, dipingono, parlano, assaporano, odorano, verseggiano, cantano, pronunziano eloquenti discorsi, e rispondono adeguatamente alle interrogazioni che vengono loro fatte, ec. Il fenomeno del sonnambulismo è certamente meraviglioso; ma non ha in sè nulla di più incomprensibile di quello delle menomanie; soltanto, in queste, la volontà coincide col predominio assoluto di una facoltà, mentre nel sonnambulismo la persistenza completa di alcune facoltà coincide coll'assenza di ogni volontà. È probabilmente di questa specie il sonno sonnambolico eccitato dai magnetizzatori. Senza ammettere per vero tutto quello che narrasi circa al po-

tere ed alla scienza dei sonnamboli magnetici, sembra che possano prodursi dei sonnamboli artificiali ed in fatti, perchè sarebbe egli impossibile d'indurre il cervello per mezzo d'influenze esterne, a quell'insolito stato che genera il sonnambulismo? Una particolarità di questo stato, e che serve a distinguerlo dal sogno, anche quando questo produce l'azione dei sensi ed alcuni movimenti, si è che il sonnambulo non conserva ricordanza alcuna di quello che sentì e fece durante il suo sonno. Del resto, questo fenomeno è piuttosto una vera malattia del cervello che una dipendenza del sonno propriamente detto.

Sicchè, rapporto alla sua intensità, il sonno presenta mille gradi diversi, da quello ov' è traccia della minima percezione ottusa, fino a quello ove accade il sonnambulismo più assoluto.

Ma, quali sono le cagioni di tutte queste differenze? abbiamo già mentovate come tali, le particolarità che hanno i varii organi delle funzioni animali di addormentarsi e destarsi in epoche differenti, di non avere un sonno ugualmente profondo e durevole. Ma dobbiamo ancora richiamare quelle quattro circostanze che abbiamo veduto influire sull'invasione e sulla durata del sonno. 1.° Primieramente, il carattere della precedente vigilia. In fatti, se essa fu molto faticosa, tutte le facoltà immergonsi nel riposo, ed il sonno è completo. Se, in vece, la vigilia fu disoccupata, è più probabile che il sonno verrà turbato dai sogni. Nondimeno, perchè il sonno riesca completo, non bisogna che la vigilia sia troppo laboriosa; diversamente accade l'opposto, avendo tale vigilia lasciata nel cervello una eccitabilità che lo rende attissimo ad essere casualmente destato e quindi ad agire. È anzi in questo modo che possono comprendersi in parte quei sogni relativi agli oggetti che ci occuparono durante la vigilia; la lunga applicazione della mente ad un oggetto lascia il cervello in una grande ec-

citabilità a quel riguardo; d'onde la facilità in lui di tornare a quest'oggetto, consecutivamente alla minima irritazione. Quella facoltà intellettuale o affettiva che esercitasi il più durante la vigilia, è quella che ha la maggior tendenza ad entrare in attività; ognuno sogna quello che più lo occupa, il dotto sogna i suoi lavori, l'amante sogna l'amata, l'ambizioso quel posto che ambisce. 2.° L'individuale costituzione v'influisce pure molto; uno ha sempre un sonno completo, un'altro invece sogna continuamente. Ciò proviene dal grado di esaltazione del sistema nervoso: in tutte le persone che hanno la mente attiva, i sogni sono frequentissimi. L'influenza della vigilia, quale circostanza che forma la costituzione individuale, mostrasi quì nuovamente; per esempio, l'abitudine del lavoro intellettuale, cagiona la suscettibilità universale del cervello, e particolarmente la di lui suscettibilità intorno ad un atto determinato. 3.° L'abitudine agisce specialmente sù di quei sogni accompagnati da deambulazione, da atti determinati, sul sonnambulismo; coll'andare del tempo questo stato si consolida sempre più, e vi vogliono lunghe cure onde guarirne. Quegl'atti che allora persistono sono comunemente collegati in un modo irresistibile con alcune circostanze abituali. 4.° Infine, lo stato degli eccitanti interni ed esterni agisce quì pure potentemente. Chi ignora che generalmente si dorme peggio e meno profondamente ad una gran luce, esposti al romore, e coricati in un cattivo letto? Ma, specialmente, gli eccitanti interni frastornano il sonno, lo rendono incompleto, e generano i sogni. Questi eccitanti interni, o risiedono nel cervello medesimo, o emergono da altri punti dell'economia. I primi sono le irritazioni del cervello, o per cause morali, come per passioni, dispiaceri, occupazioni, o per cause fisiche, come quando quest'organo viene eccitato da sostanze eterogenee portatevi dal sangue. I secondi sono lo sviluppo di alcune sensazioni interne fisiche, come la fame; la

sete; *i* dolori ovvero il risultato di alcune reazioni simpatiche degli organi interni sul cervello. Quest' ultima causa è tanto più probabile, che in allora i soli organi interni agiscono. Per esempio, quanta influenza ha il lavoro della digestione nel produrre i sogni, tanto per le reazioni simpatiche che lo stomaco produce sul cervello, secondo che l'alimento cede più o meno facilmente alla di lui azione, quanto a cagione di quei principj fisici degli alimenti, che penetrando nella circolazione, vanno immediatamente a colpire il cervello! È cosa di fatto esservi alcune sostanze che fanno sognare, come ve ne sono che fanno delirare, e le une e le altre sono uguali. È lo stesso circa alle altre funzioni interne, respirazione, circolazione, escrezioni, e specialmente escrezione generativa. Quando si mantenne per qualche tempo una continenza incompatibile colla propria costituzione e colle abitudini prese, nel tempo del sonno accadono sogni erotici, e l'atto esterno della generazione si effettua. Certamente, l' impulso emerge spesso dal cervello, ma sovente ancora esso deriva dalla ripienezza delle vescichette seminali, e dallo stato degli organi genitali esterni, in conseguenza del calore e della morbidezza del letto. Queste diverse reazioni simpatiche agiscono allora sul sistema nervoso tanto più fortemente in quanto che esso non riceve verun'altra impressione; e se non sono bastanti a cagionare il risveglio, producono dei sogni. In fatti, è certo che durante il sonno la minima impressione comparisce fortissima; la puntura di una pulce sembra all'addormentato *Cartesio* un colpo di spada. Talvolta ancora, evvi una relazione tra il sonno prodotto e l'impressione che n'è la causa produttrice; una cattiva positura del collo fa sognare al dottore *Frain* che lo strozzano; un ammalato affetto d'imbarazzo gastrico sogna di avere un'incudine, una casa sullo stomaco; la caduta delle nostre coperte ci fa sognare che siamo esposti nudi alle intemperie dell'aria, ovvero

ai curiosi sguardi di una moltitudine; l'assetato idropico sogna dell'acqua; il febbricitante, oggetti rossi, incendi; l'infelice che soffre la fame sognasi assiso a lauta mensa; un soldato pollacco sogna ch'ei riceve una ferita nello sterno, il dolore lo desta, ed effettivamente la caduta di un corpo su di quella parte vi aveva cagionata una forte contusione; *Galeno* sogna ch'egli ha una gamba di pietra, ed al suo risveglio trova la sua colpita da paralisi ec.

Il sig. *Gall*, nella sua teoria della pluralità degli organi cerebrali, trova maggiore facilità nello spiegare tutte le varietà del sonno relative alla sua intensità. Infatti, ciascun organo cerebrale può seguitare ad agire, in mezzo al riposo di tutti gli altri; ed è facile l'intendere come un solo organo possa rimanere attivo, sia in conseguenza di una irritazione sua propria, sia a motivo d'irritazioni che venghino a lui da altre parti. Allora, egli agirà nella norma consueta delle sue funzioni, come durante la vigilia, potrà anche risvegliare altri organi co'quali sia in rapporto, ed indurli a delle azioni, come avviene nel sonnambulismo. In fatti, poche sono le differenze fra questi diversi stati. Nella vigilia, è la volontà quella che prescrive alle facoltà superiori di produrre l'azione di quelle che sono loro sottoposte, e che dirige il concorso di tutte le facoltà alla produzione di un unanime risultato. Nel sonnambulismo la volontà non agisce; irresistibilmente, e senza che ne rimanga memoria, quella facoltà superiore ch'è desta ordina l'azione di tutte quelle che sono necessarie all'adempimento dell'atto che desidera, e precisa il loro modo di agire.

Non occorrerà dire che il sonno è tanto più restaurante quanto è più completo. Allorchè è frastornato da sogni, non può sì bene restaurarsi la sensibilità, poichè ella continua in parte a stare in azione. Ciò è anche più evidente nel sonnambulismo, sì naturale che arti-

ficiale, poichè allora le facoltà intellettuali trovansi spesso altamente eccitate, e la sensibilità è giunta a tale che il cervello, dicesi percepisca mediante l'estremità di tutti i nervi, lo stato degli organi interni del corpo. Ma però questi fenomeni del sonnambulismo sono veri stati morbosi e riferisconsi a torto al sonno. Nelle malattie, è importante di esaminare il sonno, relativamente a tutti quelli atti ch'ei deve sospendere, poichè serve di mezzo onde determinare il grado d'integrità delle funzioni nervose, e quale sia la direzione buona o cattiva della sensibilità.

4.° Infine, il *risveglio* è quel momento ove il sonno finisce, e dà luogo alla vigilia; l'epoca di questo risveglio diversifica anch'essa per quelle medesime circostanze che abbiamo veduto influire sull'invasione, sulla durata, e sull'intensità del sonno. Il risveglio dovendo accadere quando è adempito lo scopo del sonno, quando cioè la restaurazione è operata, s'intende che questa stando in rapporto col grado di fatica cagionato dall'antecedente vigilia, esso accade più presto quando la vigilia fu poco laboriosa, e *vice versa*; egli tarda più dopo le fatiche della mente che dopo quelle corporee. La costituzione individuale influendo sulla durata del sonno deve pure agire sull'epoca del risveglio, ed, in fatti, ognuno si desta più presto, o più tardi; nelle persone che hanno il sistema nervoso attivo, facendosi la restaurazione più sollecitamente, il risveglio accade più presto. Anche l'assuefazione agisce sulle circostanze del risveglio; è noto che ci destiamo generalmente alla medesima ora, e più facilmente sotto l'azione di certe circostanze, il soldato al battere del tamburo, il seminarista al suonar della campana, ec. Infine, i varii eccitanti esterni ed interni squotendo il sistema nervoso possono cagionare il risveglio, accelerarlo. Così, generalmente il risveglio coincide col ritorno della luce, uniti alla quale tornano tutti gli eccitanti esterni: e se vi

sono degli eccitanti interni, come sensazioni interne, dolori; ovvero delle irritazioni speciali del cervello in conseguenza di passioni, di dispiaceri, di lavori di una qualunque idea determinata, di un'eccitazione simpatica, il risveglio è anche più sollecito. Conviene distinguere il *risveglio naturale* dal *risveglio forzato*. Il primo accade, quando lo scopo del sonno è adempito, vale a dire che la restaurazione nervosa è effettuata; e forse allora viene prodotto dal bisogno che ha l'organo di riprendere la sua attività; o almeno l'organo è allora più atto a ricevere le minime impressioni. Alcuni fisiologi vogliono che occorra sempre l'intervento di un eccitante il quale tolga il sistema nervoso al suo riposo, ed indicano come tale il peso delle coperte, il contatto dell'aria circondante, lo stimolo dell'orina nella vescica, quello delle materie fecali nel retto, ec. Ma, in tale caso, come spiegasi la periodicità del risveglio? Non basta forse il ritorno dell'attività intrinseca del sistema nervoso, dietro alla restaurazione che se n'è fatta in essa? In quanto al risveglio forzato, ottienesi coll'applicare numerosi eccitanti al sistema nervoso: si lascia arrivare la luce, il romore fino alla persona addormentata; gli si discorre, si scuote e così gli organi vengono richiamati allo stato di vigilia. Ma, siccome questi organi non sono ugualmente addormentati, non hanno un'uguale suscettibilità a destarsi, e che specialmente non è stata l'effettuazione del restauro quella che produsse il risveglio, vi è, nei primi momenti, irregolarità nell'esercizio delle funzioni; l'occhio, benchè aperto, non vede; l'orecchio non ode; i moti sono vacillanti, il discorso è balbuziente; la volontà esiste appena; occorre un certo tempo prima di riordinare la mente; fino a quel punto sembra che i movimenti si eseguiscano solo in forza dell'abitudine, e perchè quello è l'ordine, in cui sogliono prodursi.

È questa l'istoria del sonno, studiato in lui medesimo ed in quelli tra'suoi fenomeni che sono sensibili:

si è veduto essere egli un atto organico, variabile a pari degli altri, e ch'è continuamente diverso da sè stesso rapporto all'invasione, alla durata, al grado, ed al fine. È forza convenire che non dormesi forse due volte nell'istesso modo, tante sono le cause che possono recare delle modificazioni a quest'atto.

Causa del sonno è sicuramente la perdita fatta dal sistema nervoso durante la precedente vigilia, qualunque possa essersi codesta perdita. Perciò consideriamo come atti a produrre il sonno, tutto quello che motiva una tale perdita, come pure tutto quello che fa cessare quelli eccitanti esterni ed interni che potrebbero opporsi al riposo del sistema nervoso. Esistono però alcune altre influenze, o esterne, o organiche, che sembrano capaci a generare nel sistema nervoso o nel cervello, quell'azione, qualunque essa siasi, che produce il sonno. Sono tali: 1.° la durata di ogni impressione monotona, di qualunque specie, un suono da vista d' un oggetto, un impressione, tattile, un pensiero, purchè non sia troppo forte: appartengono a questa classe le influenze del canto, e della culla per addormentare i fanciulli ed ogni altra persona; e forse quel sonno che i magnetizzatori producono ha una simile causa; 2.° le sostanze narcotiche, come l' oppio, qualunque siasi del resto l' interpretazione che si dà al loro modo d' agire, sia che operino col rendere il sangue più vischioso, meno scorrevole, meno proprio alla secrezione nervea, ovvero col rarefarlo e col produrre una falsa pletora, d' onde risulta la compressione del cervello; sia che agiscano coll'istupidire direttamente il cerebro: 3.° infine, le diverse affezioni del cervello, come la sua compressione, la sua commozione, la sua infiammazione; dalle quali risultano i diversi sonni morbosi, i *coma*. Ma, questi ultimi sono meno veri sonni che sospensioni dell' azione cerebrale, stati morbosi nei quali il cervello, non solo non agisce, ma, attesa la sua lesione impedisce di agire anche agli altri

sistemi nervosi sottoposti, d'onde nasce la sospensione di tutti gli atti animali, ed un sonno apparente; manca però il fatto caratteristico del vero sonno, quella restaurazione cioè che gli tiene dietro. Diremo lo stesso di quell'apparente sonno che il freddo produce: si sà che generalmente un sonno precede la morte cagionata dal freddo eccessivo: quello pure non è che una morbosa sospensione di tutte le funzioni animali.

Tale è il sonno, fenomeno affatto indipendente dalla volontà, riguardo alla sua invasione, alla sua durata. Ricerchiamo ora quali ne sieno l'essenza, e la causa. Quì siamo ridotti a mere congetture. Fu detto ch' ei proveniva da uno spossamento o da una mancanza di circolazione del fluido nerveo; ma, in primo luogo, questa è una semplice ipotesi; quindi, l' ammissione stessa del fluido nervoso è pure ipotetica, talchè è un fondare una seconda ipotesi sulla prima; infine, questo non sarebbe altro che allontanare la difficoltà, rimanendo tuttavia a sapersi in qual modo, durante la vigilia, il fluido nerveo consumisi o circoli liberamente, come il sonno risulti dalla sua mancanza di circolazione o dal suo spossamento, e come questo sonno riconduca il sistema nervoso al grado di potere agire. Egli è certo essere il sonno destinato a restaurare le fatiche della vigilia, a far riacquistare al sistema nervoso la sua capacità ad agire; la lassezza che sentesi in tutte le funzioni animali dopo una lunga vigilia; l' attività, in vece, che scorgesi in tutte dopo un lungo sonno, lo dimostrano bastantemente: a questo riguardo, il sonno è talmente necessario che alla fine egli si stabilisce irresistibilmente, e malgrado i pericoli che possono minacciarci mentre ei ci lascia senza difesa. È forza però confessare che ignorasi qualmente ei serva a questo mirabile uso. Non si sà in quale modo il sistema nervoso effettui, durante la vigilia, le diverse funzioni animali; ignorasi il che e il come; si sà soltanto ch' ei n'è l' agente. Or dunque, ignorando cosa

vi era di più nel tempo della vigilia, può egli sapersi quello che vi sia di meno nel tempo del sonno? ignorando ciò che egli spese nel primo atto, può forse sapersi quello ch'ei recupera nel secondo? L'ignoranza del primo punto deve necessariamente generare quella del secondo. Tutte le nostre cognizioni si limitano a sapere che il sistema nervoso è l'agente della vigilia, che non può esserlo altro che per un dato tempo dopo il quale gli necessita il sonno onde poterlo essere nuovamente; ma ignorasi come egli agisca in ciascuno di quei due stati. In fatti, tutt' i movimenti che il sistema nervoso effettua in ognuno di loro sono ugualmente molecolari; sicchè gli palesano i soli loro risultati; ma, questi ci fanno certi essere tra loro opposti. Non si sà altro intorno a loro sennocchè non possono referirsi a veruna forza meccanica o chimica, e che devono perciò chiamarsi fenomeni organici e vitali. In somma, il sistema nervoso è suscettibile di due modi d'esistenza, uno detto *vigilia*, ov'è atto ad effettuare le funzioni animali, ed un altro, chiamato *sonno*, ove non effettua altrimenti le funzioni animali, ma ricupera la sua capacità a poterlo fare: il suo stato ed il suo modo di azione in ambedue questi periodi sono ugualmente sconosciuti; si sà soltanto essere formato in guisa che succedonsi irresistibilmente l'uno all'altro in dati spazi, e che uno ripara le perdite cagionate dall'altro.

Vennero però fatte varie questioni: il sonno è egli uno stato semplicemente negativo del sistema nervoso, e quel restauro ch' ei produce è egli soltanto il risultato del riposo di questo sistema, dell'interrompimento della sua azione? oppure, in vece, v'è egli nel sonno un'azione speciale del sistema nervoso, mediante la quale ei si restaura? A sostegno di questa ultima congettura, si fa rilevare che il sonno non riesce possibile quando vi è troppa stanchezza, e quando esiste una debolezza radicale del sistema nervoso, come in certi casi di convale-

Digitized by Google

scienza di malattie. La prima prova non vale: in fatti, un'estrema stanchezza lascia nel sistema uno stato d'irritabilità che impedisce il formarsi del sonno. La seconda però è valida: è certo che spesso, nei primi tempi della convalescenza, dopo le gravi malattie, non si può dormire; sembra che ciò avvenga in seguito della debolezza del sistema nervoso, in quel modo stesso che per debolezza lo stomaco non digerisce ancora; o almeno vendonsi i tonici, gli anulettici, conciliare il sonno. All' opposto, coloro che dicono essere il sonno uno stato passivo, lo arguiscono dall' avere il cervello in questo stato, contro le influenze deleterie una forza di resistenza minore che durante la vigilia: ed è, in fatti, nel tempo del sonno che i miasmi contagiosi, gli effluvi paludosi agiscono più efficacemente. Il problema non è peranco risoluto.

Lo stesso accade circa a quell' altro, che consiste nel sapere se il sonno è uno stato comune all' intiero sistema nervoso; o soltanto un fenomeno esclusivo del cervello, e nel quale gli organi lontani sospendono la loro azione solo perchè il cervello cessa dall' inviare loro il necessario influsso nervoso. A favore della prima opinione, si fa rilevare che i movimenti ed i sensi sospendono la loro azione, mentre gli atti cerebrali produconsi tuttora, e che parimente non si destano che molto tempo dopo l'organo dell'intelletto; ed infine, che spesso il loro riposo coincide colla continuazione d'attività dell' intelletto e del morale. Ma altri fatti, e più numerosi e più imponenti, militano a favore della seconda opinione. Per esempio, tutt'i fenomeni che accompagnano il sonno sembrano indicare un afflusso al cervello; la faccia è colorita, la testa ha maggior calore; la pelle di quella parte è più molle di sudore: è ordinariamente nella notte o sul fare del mattino, nel tempo del sonno o subito dopo, che affacciansi l'emorragie nasali; quando il sonno è incompleto, più spesso persi-

stono gli atti cerebrali che i sensi ed i movimenti. Se frequenti erezioni manifestansi nella notte, ciò avviene perchè il cervelletto è stimolato e partecipa della congestione sanguigna che occupa tutta la massa encefalica. Inoltre, le cause che facilitano il sonno sono tutte quelle che ottundono le irritazioni periferiche e dirigono i movimenti all' interno; i narcotici che producono il sonno cagionano una simile stasi di sangue sul cervello, e fanno lo stesso i liquori spiritosi.

In questo ultimo aspetto il sonno verrebbe ad essere un fenomeno esclusivamente cerebrale, ed in allora tutti tentarono conoscere quale fosse il nuovo stato del cervello. Alcuni dissero che il cervello trovavasi in riposo passivo, altri che questo organo lavorava in un modo particolare alla sua propria restaurazione. Questi lo fecero dipendere da un collapsò delle fibre cerebrali, o dalla compressione di queste fibre dietro alla congestione sanguigna che fassi sù di loro, ed è a questa compressione troppo protratta ch'essi attribuiscono l'istupidimento nel quale immerge l'abitudine di dormire troppo. Questi altri, in vece, dicono con *Gortez*, che il sangue abbandona il cervello e concentrasi nell'addome, per fornire all'accresciuta azione delle funzioni organiche. Taluni, finalmente, dicono con *Cabanis*, che nel sonno, v'è reflusso delle potenze nervose verso la loro origine, e concentrazione nel cervello dei principii i più attivi della sensibilità. Ma, tutto ciò è futile; non solo ignorasi in quale nuovo stato ritrovisi il cervello durante il sonno, supposto che tale fenomeno sia esclusivo a quest'organo; ma ignorasi ancora se il sonno risieda nell'intiero sistema nervoso ovvero nel solo cervello (1).

(1) I fisiologi ma più specialmente l'Ideologi differiscono rispetto allo stato dell'anima durante il sonno; mentre alcuni credono ch'essa addormentisi e risveglisi gradatamente, al pari delle funzioni organiche, altri opinano

SECONDA CLASSE DELLE FUNZIONI.

Funzioni di nutrizione, o organiche.

Vengono così nominate quelle ch'effettuano la nutrizione dell'uomo, operano la rinnovazione continua dei suoi organi, quelle mediante le quali accadono quei

che dessa continui a rimanere desta, nè restino in parte alcune interrotte le sue operazioni, ed anzi *Kant* arriva a dire che l'anima influendo attivamente sulle funzioni dell'organismo, se rimanesse totalmente sospeso tale influsso ne nascerebbe la morte. Nè mancano ragioni a sostegno dell'una e dell'altra ipotesi; coloro i quali sostengono che l'anima è desta, mentre il corpo dorme, fanno i seguenti riflessi: Allorchè si sogna è certo che si dorme, ma è parimente certo che l'anima non dorme, poichè in essa ha luogo il pensiero: viene così dimostrato che spesso l'anima è desta, mentre i sensi sono addormentati. Non può peraltro dimostrarsi ch'essa dorma giammai con loro; se l'anima dormisse, non sognerebbe, ed è impossibile il dimostrare che siavi nel sonno un qualche istante ove l'anima non sogna. Il non conservare noi memoria dei sogni avuti, non dimostra già che non siasi sognato, siamo anzi spesso sicuri di aver fatti dei sogni abbenchè non ci rammentiamo della loro natura. Resta così provato che talvolta l'anima è sveglia, mentre i sensi dormono; ma non può provarsi che talvolta essa dorme secoloro: l'analogia adunque esige ch'essa sia sempre desta. Da queste premesse e da alcuni fatti rammentati in appoggio, i fautori di queste ipotesi deducono gli appresso corollari: 1.° Che nel sonno i soli sensi addormentansi, rimanendo desta l'anima. 2.° Che alcuni tra questi sensi continuano a trasmettere all'anima quelle imperfette sensazioni da loro ricevute. 3.° Che l'anima giudica di codeste sensazioni, e coerentemente al giudizio che ne fa sveglia o nò i sensi. 4.° Che il motivo per il quale l'anima desta i sensi, si è perchè talora la sensazione la molesta, per essere essa inusitata o spiacevole, e poichè talora l'avverte ch'essa deva risvegliare i sensi, non essendo altro che il segno convenuto di quel momento in cui deve farlo. 5.° Che l'anima ha la facoltà di destare i sensi, ma deva peraltro colla sua azione superare quello stato di stupore in cui giacciono; ed è questo un ostacolo il quale resiste più o meno, secondo che il sonno è più o meno profondo. Gli avversarii della esposta dottrina, replicano: che implica contraddizione il supporre la facoltà di raziocinare e di volere in un ente privo di quella di sentire e di muoversi; che, ponendo mente a quanto accade in noi, allorquando ci addormentiamo, vedremo, che lungi dal rimanere il nostro intelletto estraneo a quelle modificazioni che allora accadono nell'organismo, lo sentiamo anzi manifestamente istupidirsi ed assiderarsi unitamente al corpo: che; infine, essendo legge universale che ogni pensiero, ogni sensazione lasci traccie di sè nella nostra memoria, ci destiamo pe-

Digitized by Google

due movimenti di composizione e di decomposizione che osservansi in lui, come in qualunque altro essere vivente. Più o meno numerose in ogni individuo organizzato, esse sono in lui in numero di sette: la *digestione*, gli *assorbimenti*, la *respirazione*, la *circolazione*, le *nutrizioni* o *assimilazioni*, le *calorificazioni* e le *secrezioni*; ed è in quell'ordine medesimo che furono da noi nominate, che ora anderemo a trattarne, essendo quest'ordine quello col quale esse operano la rinnovazione del nostro corpo. Faremo bensì un importante rilievo: ed è che avendo tutte per scopo la fabbricazione, l'elaborazione di una materia qualunque, non dovrà recare sorpresa se troveremo alcune considerazioni che saranno comuni a tutte, come già accadde riguardo alle sensazioni, ai movimenti volontarj.

rò la mattina senz'avere rimembranza alcuna degl'atti intellettuali accaduti nella notte. E rispetto ai sogni faremo rilevare, ch'essi non avvengono nel tempo del sonno più profondo, ma bensì in quello stato intermedio tra il sonno e la vigilia, in cui ci troviamo specialmente sul far del giorno, oppure quando una laboriosa digestione, un qualche dolore, o cibi stimolanti ci tengono semi-desti; talchè può dai sogni dedursi questa unica conseguenza, che il risvaglio cioè dell'intelletto accompagna e talvolta precede quello dei sensi. E di più l'incoerenza, la confusione che regnano nelle idee, nelle immagini presentateci dai sogni servono a dimostrare che l'anima, lungi dall'assere in uno stato di perfetta normalità, è anzi inabile ad effettuare regolarmente le proprie funzioni. Ed impugnando quindi i fatti dagli avversarii citati, ed attribuendoli non ad una volizione dell'anima sciente e raziocinante, ma alla mera abitudine, concludono col dire. 1.° Ch'è un formarsi un'idea erronea del sonno il limitarsi a considerarlo come uno *stato nel quale i soli sensi instupidiscono, rimanendo desta l'anima.* 2.° Che se in varie circostanze alcuni sensi rimangono, durante il sonno, più o meno desti le impressioni da loro trasmesse onde destarsi agiscono per lo più in *un modo-fisico* 3.° Che se peraltro, in alcune rare eccezioni sembra che certe impressioni abbiano una speciale efficacia nel fare cessare il sonno, tale efficacia non risulta già nè da un raziocinio, nè da una libera volizione dell'anima, ma bensì da una correlazione fisiologica precedentemente stabilita. 4.° Che l'anima non agisce niente più nell'atto del risveglio di quello che agisca nella produzione del sonno; e che entrambi questi stati accadono dietro all'influsso di causa fisiche o fisiologiche, senza che la volontà poi prenda parte alcuna. Abbenchè io propenda a questa ultima ipotesi pure mi guarderò dall'ammettere il mio parere in questione sì astrusa.

Digitized by Google

SEZIONE PRIMA.

Della digestione.

L'uomo fa parte di quegl' animali che non trovano nel mezzo in cui vivono i loro materiali nutritivi già disposti ad esser assorbiti: conviene ch'ei gli riduca a quello stato mediante un'azione preparatoria: a tal fine questi materiali sono introdotti in un apparato d'organi particolari ove vengono elaborati, ed è l'azione di questo apparato che chiamasi *digestione*. Dunque, la digestione è quella funzione colla quale, la sostanza esterna riparatrice che, per l'uomo come per gli animali superiori, chiamasi *alimento* e *bevanda*, è introdotta in un apparato d'organi che gli fa subire quel cambiamento speciale, mercè del quale l' assorbimento può impadronirsene.

L'istoria di tale funzione, ch'è composta, e che incomincia il meccanismo della nutrizione, verrà divisa in tre capitoli: studio della sostanza esterna, detta *alimento* e *bevanda*, ch'è destinata a restaurare l'uomo, e sulla quale operasi la digestione; descrizione anatomica degli organi che sono gli agenti di questa funzione; e meccanismo della digestione.

CAPITOLO PRIMO.

Della sostanza nutritiva esterna.

Nell'uomo, al pari che in ogni animale superiore, i materiali presi all'esterno per la nutrizione non sono immediatamente assimilati agli organi, ma formano prima un fluido comune, il sangue, che quindi viene appropriato alle parti. È per formare questo fluido, e riparare alle perdite continue ch'ei fa per l'occorrente nutrizione,

che l'alimentazione è tanto necessaria. Le perdite che il sangue fa sono di due specie: le prime appartengono alla sua costituzione propria, alla sua parte solida, seppure è lecito così esprimersi; le altre spettano alla di lui parte fluida; ed in conseguenza, due sono le specie di sostanze che l'uomo prende all'esterno per la propria restaurazione, cioè gli *alimenti* e le *bevande*,

ARTICOLO PRIMO.

Degli Alimenti.

Dicesi *alimento*, dal verbo latino *alere nutrire*, qualunque sostanza naturale solida o liquida che sia atta a rinnuovare la parte solida del sangue. Anticamente chiamavasi con tal nome ogni sostanza, che dall'esterno introdotta nel corpo, serve alla sua riparazione; ed in questo senso, l'aria pure che respirasi era un alimento. Ma una tale accettazione è troppo amplia; ed oggigiorno ristringesi questo nome a quelle sole sostanze nutritive che s'introducono per mezzo della digestione. Conviene parimente escludere l'altra distinzione fatta dagli antichi della materia nutritiva in tre gradi; quello cioè ove essa forma gli alimenti propriamente detti, quello ove compone il sangue; e quello ove ripara immediatamente gli organi, *quod nutriturum est*, *quod est quasi nutriens*, *quod nutrit.* Nel confondere così sotto un medesimo nome i diversi stati dai quali passa una qualunque sostanza per giungere a far parte dei nostri organi, si dà più confusione alle idee invece di dilucidarle. Noi definiamo precisamente l'alimento; ogni sostanza naturale, che depositata nell'apparato digestivo, perde, mediante l'azione di questo apparato, quel modo di combinazione che aveva, e vi acquista quello sotto del quale l'assorbimento potrà impadronirsene e formarne ciò che chiamasi chilo. Il cedere all'azione digeritrice dell' apparato digestivo è

realmente, ciò che costituisce il carattere essenziale dell'*alimento*, e lo distingue dal *medicamento*, il quale è anch'esso una sostanza naturale introdotta nell'apparato digestivo, ma che, lungi dal cedere all'azione di quell'apparato la modifica e la perturba.

Questi alimenti si compongono di varie sostanze vegetabili ed animali; verun minerale, trattane l'acqua, può esserlo; questi minerali sono troppo eterogenei alla nostra natura, e somministrano soltanto dei condimenti.

Fu posta questione se una sostanza naturale, ch'è alimento, lo era per un principio naturale insito in lei, principio costante, sempre uguale, il solo tra'suoi elementi assimilabile, in quel modo stesso che venne lungamente creduto che i corpi erano odorosi mediante un principio particolare, nominato *aroma*. Gli antichi la credevano così, e perciò distinguevano la *materia alimentare*, dall'*alimento propriamente detto*. La prima era la sostanza naturale, semplice o preparata, quale viene da noi mangiata, e che allora componevasi e del principio nutriente, e di altri principii inalterabili ed estranei alla nutrizione. Il secondo era quel principio esclusivamente assimilabile, che trovasi in qualunque materia alimentare, e mediante la quale appunto ogni sostanza naturale diventa alimentare. E ciò precisamente intendeva dire *Ippocrate* quando scriveva esservi varie *specie di alimenti*, ed un *alimento solo*. Intendesi in fatti, che pensandola in tal modo, vi sono molte specie di materie alimentari, differenti le une dalle altre nella quantità di principio nutriente che contengono, nella facilità con cui lo cedono; mentre, in vece, v'è un unico principio nutritivo, le cui proprietà consistono nell'essere dolce, assimilabile, e nel non avere veruna qualità predominante.

Questa opinione d'*Ippocrate* fu adottata da *Aezio*, *Galeno*, *Oribasio*, presso gli antichi; *Becker*, *Stahl*, *Arbuthnot*, ec., tra i moderni. Soltanto, questi ultimi ten-

tarono di precisar meglio la natura chimica dell'elemento nutritivo. Era questo un cercare di scoprire quella condizione materiale, mediante la quale una qualunque sostanza naturale riesce alimento. Prima fu detto essere tal principio una mucillaggine fermentessibile. Quindi, *Lorry*, decise non esser necessario che una sostanza naturale, per riescire alimento, contenesse primitivamente tal mucillaggine fermentessibile, ma bastare ch'essa potesse produrla, sotto l'influenza dell'azione digestiva; ed assegnò quali condizioni essenziali ad ogni sostanza alimentare, di essere solubile nell'acqua, alterabile, putrescibile, dolce, senza sapore nè odori forti e predominanti; di essere inabile ad alterare le qualità e lo stato dei corpi; ed infine, di non avere che una lieve adesione tra le proprie parti. A sostegno di questa teoria, *Dumas* fa rilevare ch'esiste in fatti, una mucillaggine in qualunque materia alimentare; ch'è tanto più abbondante in ciascuna, quanto è più nutritiva tale materia; e che infine questa mucillaggine ha la massima analogia con quel mucco che forma l'orditura principale di tutte le nostre parti.

Hallé fu il primo ad impugnare questa dottrina nell'articolo *Alimento* dell'*Enciclopedia metodica*. Rilevando che tutt'i solidi del corpo umano riduconsi, coll'analisi chimica, non già ad un solo, ma a diversi elementi; che accade lo stesso relativamente a tutt'i fluidi del corpo, ed in special modo a quelli chiamati componenti, perchè servono a rinnuovare la sostanza degli organi, come il chilo, il sangue; ch'è lo stesso, infine, anche degli alimenti medesimi, e che hanno tutti uguali elementi; *Hallé* concluse, differendo dagli antichi, non esistere nelle diverse sostanze alimentari, un elemento nutritivo speciale; ma che ognuno di questi diversi elementi, o semplici o già composti, che trovansi nella composizione di queste sostanze alimentari, poteva, appena sciolto dall'azione digestiva, far parte della composizione dei no-

stri solidi e dei nostri fluidi. A dir vero, in quell'articolo *Alimento* dell' *Enciclopedia, Hallé* cadde, in certo modo, in contraddizione con sè medesimo; poichè, mentre faceva le conclusioni da noi testè mentovate, proclamava la base dell'acido ossalico per essere probabilmente la materia essenzialmente nutritiva; era questo in fatti un ammettere un principio nutritivo speciale. Egli era stato indotto a tale idea dal vedere che tutt'i nostri solidi e fluidi, come pure tutti gli alimenti, riduconsi in ugual modo ad acido ossalico, e che tutte le sostanze alimentari le più nutritive, sono quelle che contengono più acido ossalico, e che lo cedono con maggior facilità. Ma, questo medico riconobbe in appresso che quest'acido ossalico, che ottienesi dai nostri fluidi e solidi, e dai nostri alimenti, non vi esiste primitivamente, ma bensì viene formato, durante l'analisi chimica, dalla reazione che gli elementi di queste sostanze esercitano gli uni sugli altri; e nell'articolo *Alimento* del *Dizionario delle scienze mediche,* togliendo di mezzo la sfuggitagli contraddizione, professò pienamente un'opinione opposta a quella d'*Ippocrate* e degli antichi.

Ci sembra però che la questione non sia ancora affatto risoluta. Da una parte, si può far osservare, a sostegno dell'idea di un principio nutritivo unico, che solo le sostanze organizzate possono essere alimentari; che una sostanza alimentare non cambiasi mai intieramente in chilo, ma che sempre una porzione più o meno grande rimane estranea alla nutrizione, ed è rigettata all'esterno in forma di fecce; e che, infine, ogni sostanza alimentare, per diversa che sia, dà origine nell'atto digestivo ad un medesimo prodotto, ch'è il *chilo*. Ma dall'altra parte, se v'è un principio nutritivo speciale, siccome gli alimenti non sono i medesimi per ogni specie animale, saranno dunque necessarie tante specie di principii nutritivi, quante sono le specie degli animali; in tal caso, come mai non riescì ancora di raccorre sepa-

rati alcuni di questi principii nutritivi, o almeno d'indicare alcuni de'loro caratteri propri? Per risolvere la questione, sarebbe duopo che fosse stato scoperto qual natura chimica debba necessariamente avere una sostanza naturale onde essere alimento; e ciò non fu ancora fatto.

Sicchè non può determinarsi *a priori* quali sostanze vegetabili ed animali sieno alimento, e conviene starcene, su tal proposito, all'osservazione. Questa c'insegna, che ogni specie animale ha i suoi alimenti propri, ama una sostanza vegetabile o animale, di preferenza o anche esclusivamente ad ogni altra. Sotto a questo rapporto, gli animali dividonsi in tre grandi classi, *erbivori*, *carnivori*, ed *onnivori*. È certamente l'osservazione quella che fa riconoscere a quale di queste tre classi spettino i diversi animali, obbedendo ciascun di loro al naturale istinto. Ma, inoltre, l'apparato digestivo presenta nella sua struttura delle differenze secondo la natura dell'alimento, talchè può con questo mezzo conoscersi qual sia l'alimentazione. Per esempio, è certo che gli alimenti vegetabili ed animali non sono ugualmente facili a triturarsi; ed in fatti, si rileveranno delle differenze tra gli erbivori ed i carnivori nel numero e nella forma dei denti, e nell'articolazione delle due mascelle. Gli alimenti non hanno neppure un'uguale solubilità, ed ecco nuove differenze nei sughi dissolventi della digestione. Infine, gli alimenti vegetabili, a cose d'altronde pari, avranno d'uopo di rimaner più tempo negli organi digestivi, perchè sono più lontani dalla natura animale, e devono prendersi in maggior copia; d'onde la necessità che l'apparato digestivo abbia negli erbivori maggiore ampiezza e lunghezza che nei carnivori. Sotto questi vari rapporti, gli animali onnivori presenteranno, nel loro apparato digestivo, delle forme intermedie. Non solo i diversi animali sono erbivori, carnivori, o onnivori; ma ogni erbivoro o carnivoro ha anche il suo ali-

mento speciale. Si richiederà per qual motivo una data sostanza naturale sia buona come alimento ad un dato animale? Un tale motivo consiste certamente in un rapporto tra quella sostanza naturale e quella organizzazione digestiva; ma un tale rapporto può soltanto osservarsi; non può scoprirsi in sè stesso niente più di quello che si sappia perchè tale sostanza è odorosa o saporita, ed ha un tale odore o tale sapore.

In questa grande divisione l'uomo figura come onnivoro: prima il fatto e poi la struttura del suo apparato digestivo, che vedremo essere intermedio a quello degli erbivori e dei carnivori, lo dimostrano. Invano, filosofi, ignari della cognizione anatomica dell'uomo, pretesero trovare in considerazioni intieramente morali lo scioglimento di questo fatto; per esempio *G. G. Rousseau* disse l'uomo primitivamente erbivoro, ed, in vece, *Elvezio* lo disse carnivoro; egli è onnivoro. Nondimeno *Grimaud* volle ch'ei fosse più carnivoro ch'erbivoro fondandosi sull'essere le di lui forze muscolari proporzionatamente maggiori di quelle d'un erbivoro, per esempio di un cavallo: ed, all'opposto, *Broussonnet*, vuole ch'ei sia più erbivoro che carnivoro, facendo rilevare che ne'suoi trentadue denti, ne ha venti erbivori e soli dodici di carnivori; che nell'origine delle società il di lui cibo dovè essere esclusivamente vegetabile; ed infine ch'è la dieta vegetabile quella che nelle malattie riesce più tardi nauseante.

Tra le sostanze naturali, sì vegetabili quanto animali che offre il nostro globo, molte sono alimentari per l'uomo. Il suo istinto lo guida nella scelta ch'ei fa, ma però con meno sicurezza di quello che accade negli animali; conviene spesso che un tentativo o l'altrui esperienza lo istruisca. È però certo che riguardo alla sua alimentazione l'uomo gode di immensa facoltà, e doveva accadere così, avendolo la natura destinato ad essere cosmopolita.

Digitized by Google

Numerose differenze esistono negli alimenti usati dall'uomo, rapporto alla loro origine, alle loro proprietà fisiche, chimiche, alla loro influenza sul gusto, ec. Essi sono, o retratti dal regno animale, e perciò più nutrienti, o ricavati dal regno vegetabile; generalmente i primi preferisconsi nel nord, e gli altri nel mezzo-giorno. Essi sono o solidi o liquidi, ed in ambedue questi stati, possono avere diversi gradi di consistenza. Essi sono o farinacei, o mucillagginosi, o zuccherini, o aciduli, oleosi, adiposi, caseosi, gelatinosi, albuminosi, fibrinosi, ec. Il loro sapore è differentissimo, e l'uomo si adopra nel variarli di continuo.

Ma, è specialmente nell'influenza che gli alimenti esercitano sull'economia durante la digestione, che presentano fra loro importanti differenze. A questo riguardo conviene distinguere in loro le quattro qualità seguenti: 1.° la loro *digestibilità*, cioè la facilità più o meno grande con cui si prestano all'apparato digestivo, rivestendovi la forma di chilo; ognuno esige sotto a questo rapporto più o meno tempo e sforzi. Ciò appunto intendeva *Ippocrate*, quando parlava di alimenti *leggeri* e *d'alimenti gravi*, d'alimenti *forti*, vale a dire che resistono, e di alimenti *deboli*; 2.° la loro *potenza nutritiva*, per la quale intendesi la quantità maggiore o minore di chilo che somministrano. Un alimento dà contemporaneamente, e del chilo ch' è l' unica parte nutriente, e delle fecce che sono estranee alla nutrizione; ogni alimento diversifica sempre circa alla proporzione di questi due prodotti; uno somministra poco chilo, molte fecce: ed è perciò poco nutriente; un altro, in vece, dà poche fecce e molto chilo. In ogni tempo si distinse la *potentia* e la *moles alimenti*, o siano gli *alimenti nutrienti*, o *poco nutrienti*; 3.° *l'influenza medica che l'alimento esercita sull'apparato digestivo e specialmente sullo stomaco*. Benchè l'alimento sia una sostanza che cede passivamente all'azione digestiva dello stomaco, spesso

taluni dei suoi principii resistono ed anche operano un influenza medica sugli organi digestivi, per esempio un impressione tonica, o una atonica, ec. Non conosconsi forse alimenti *astringenti*, *rilascianti*, *riscaldanti*, *rinfrescanti*, ec.? Su questo rapporto la scelta degli alimenti interessa l'igiene, e la terapeutica; 4.° infine, l'*influenza medica che l'alimento esercita sopra tutto l'organismo, per mezzo della circolazione*. I principii di una materia alimentare non vengono mai chilificati tutti, sempre qualcuno di loro mostrasi refrattario all'azione digestiva; e siccome questi principii rimangono spesso assorbiti unitamente al chilo, introdotti nel sangue colla propria loro forma, vanno ad operare un'influenza medica sull'intiera economia. In tal modo, conosconsi alimenti che promuovono le secrezioni del latte, dello sperma, e che chiamansi *galattopoli*, *spermatopoli*. La scelta degli alimenti, sotto a questo rapporto, interessa parimente molto tanto per la conservazione della salute, quanto per la cura delle malattie. Osserviamo inoltre, relativamente a queste ultime due qualità, che gli alimenti possono usarsi dal medico quali mezzi diretti di guarigione nelle malattie; e che, in questo aspetto, quelle divisioni da noi accennate tra l'alimento ed il medicamento subiscono qualche modificazione.

Non occorrerà dire che quel giudizio che si dà circa ad un'alimento, sotto a tutti questi rapporti, non è mai assoluto, ma soltanto relativo ad un individuo, ed anche a quest'individuo in circostanze date. Quella materia alimentare, ch'è digeribile per uno non lo è per un'altro; e quell'alimento che prima cedeva difficilmente all'azione digestiva, mediante l'abitudine finisce col cedervi facilmente (1): è duopo tener conto delle molte va-

(1) Accade ancora talvolta che un alimento il quale era piacevole al palato ed omogeneo allo stomaco, nell'atto che conserva la prima caratteristica riesce però indigesto a segno da doverne abbandonare l'uso, quantunque le apparenti circostanze dell'individuo sembrino rimaste, identiche. Tra gli altri molti, un esempio di simil fatto ci venne nar-

Digitized by Google

rietà individuali, e dell'influenza delle abitudini. Il carattere della sostanza alimentare dipendendo dal rapporto ch'esiste tra una sostanza naturale qualunque ed un'organizzazione digestiva, s'intende bene che le differenze negli alimenti devono provenire tanto da varietà nelle organizzazioni digestive, quanto da differenze nella intrinseca loro natura.

Tuttavia, i migliori alimenti sono quelli, che mentre convengono sotto le quattro condizioni da noi ora indicate, hanno anche un' aggregazione bastantemente debole da cedere agli sforzi dell'apparato masticatore, e non offendono per nulla colla loro forma i sensi della vista, dell'odorato e del gusto: in fatti, le più intime simpatie uniscono questi sensi cogli organi della digestione; ed ognuno sà quanto interessi che gli alimenti riescano prima graditi ai nostri sensi. Fu anzi il sapore considerato quale qualità necessaria di ogni alimento, asserendosi che una materia insipida attraversava l'apparato digestivo senza subire alcuna alterazione; ma ciò è troppo assoluto

L'uomo usa di rado un solo e medesimo cibo. Il più delle volte, egli associa gli alimenti animale e vegetabile, facendo predominare il primo nei paesi freddi, e nelle stagioni fredde, ed il secondo nei paesi caldi: difficilmente ei potrebbe adattarsi all'uso esclusivo dell'uno o dell'altro cibo. Egli varia inoltre le carni ed i vegetabili di cui si ciba, onde stimolare continuamente la sensibilità del proprio stomaco, il quale più nervoso che

rato dal benemerito nostro D. Francesco Chiarenti nel suo *Ragionamento sulla digestione*, ove racconta, che avendo fatto con sommo piacere uso della cioccolata, giunto intorno ai venti anni dell'età sua, principiò a soffrire dei travagli di stomaco ogni qual volta la prendeva, destandosi un inquietudine nel ventricolo, accompagnata da flatulenze e da insoffribile nausea ad ogni alimento per diverse ore. Tale difficoltà a digerire quel cibo continuò per ben tre anni; dopo dei quali essendo andato ai bagni di Pisa; e fatto uso delle doccie interne, si trovò in grado di fare nuovamente uso di quella gradita sostanza senza risentirne incomodo alcuno.

robusto, è presto ottuso, istupidito, se gli presentano continuamente le medesime vivande (1).

È pure per questa ragione che generalmente gli alimenti dell'uomo esigono una preparazione, dei condimenti, dei quali gli altri animali fanno a meno. D'onde l'arte del cuoco, il cui scopo ragionevole, è quello di dare agli alimenti tutte quelle qualità che abbiamo detto essere loro necessarie; in fatti, mediante quest'arte, le vivande acquistano delle forme che seducono i nostri sensi, e specialmente i sensi del gusto e dell'odorato; la loro densità viene posta in rapporto colla forza dei nostri organi di masticazione; rendonsi saporiti, solubili, digeribili, più o meno nutrienti; e, per quanto è possibile, vengono spogliati di tutto ciò che può far loro esercitare un'influenza medica sullo stomaco in particolare, e sull'economia in generale. È forza però convenire che quest'arte riescì abusiva, e che dando sovente ai cibi delle cattive qualità intrinseche, essa serve a generare un appetito fattizio.

ARTICOLO SECONDO.

Delle Bevande.

Nominasi *Bevanda* ogni sostanza naturale, generalmente liquida, che introdotta nell'apparato digestivo, serve a riparare le perdite fatte dal sangue nella sua parte fluida. Questo vocabolo *bevanda* nasce da *bibere*, *bere*; perchè vengono introdotte nella nostra economia bevendo; ed avuto riguardo soltanto a quest'atto del bere,

(1) Il ch. autore mi permetta di dissentire dalla di lui opinione in questo proposito; essendo cosa facilmente osservabile che gli abitanti delle nostre montagne, i quali cibansi dal primo fino all'ultimo giorno dell'anno, di farina di grano siciliano oppure di castagne, cotta nella forma più semplice, e senza condimento alcuno, godono salute più robusta, e vanno certamente meno soggetti alle indigestioni degli abitatori delle città e dei *gastronomi* più delicati.

le bevande differiscono : o sono alimenti, avendo noi già detto esisterne dei liquidi : oppure sono sostanze liquide, che prendonsi ad oggetto di diluire gli alimenti nello stomaco e di facilitarne la digestione, come sono quelle che prendiamo nei nostri pasti : ovvero sono condimenti che servono solo a stimolare l'azione dello stomaco; o sono medicamenti, o infine hanno per scopo di estinguere la sete, e di riparare le perdite fatte dal sangue nella sua parte fluida. Noi ora faremo parola solo di queste ultime

In questo senso, è bevanda ogni sostanza naturale liquida, che portata nell'apparato digestivo, cede passivamente la propria umidità all'azione assorbente di questo apparato. Se una sostanza liquida resiste all'apparato, vi cagiona del disturbo, essa è medicamento e non bevanda.

Furono affacciate riguardo alle bevande quelle medesime questioni già accennate circa agli alimenti : una bevanda è ella tale mercè di un solo dei suoi principii componenti, che allora esisterebbe in ogni qualunque bevanda? conoscesi qual natura chimica debba necessariamente avere un liquido onde essere bevanda? Siamo in pari impossibilità di risolvere in modo preciso tali questioni : v'è anzi nel caso presente una nuova difficoltà, ed è che ignoriamo quale sorte di alterazione subisca una bevanda prima di essere assorbita nell' apparato digestivo ; si vedrà che non conosciamo il prodotto della digestione delle bevande così bene come conosciamo quello della digestione degli alimenti. Siccome l' acqua è stata la prima bevanda dell'uomo, ed è tuttora quella la più universale ; siccome è essa esclusivamente quella di tutti gli animali, fu creduto che ogni sostanza liquida era bevanda solo mercè dell'acqua che faceva parte della sua composizione : ciò è molto probabile. Ma però, perchè alcuni liquidi disalterano meglio della pretta acqua? perchè ogni liquido non ha la pro-

prietà di disalterare? Come nell'alimento, la qualità di esser bevanda dipende da un rapporto particolare esistente tra una sostanza liquida e l'apparato digestivo; ma non fu ancora scoperto per quale composto chimico accada tale rapporto: non può dunque giudicarsi *a priori* della qualità disalterante di un liquido, e conviene, per conoscerla, starsene all'esperienza.

Le bevande naturali dell'uomo e degli animali sono, prima l'acqua, poi, le sostanze naturali umidissime, come le frutta. Ma l'uomo si procurò coll'arte molte altre bevande le quali, a dir vero, servono spesso ad altro uso che a quello di disalterare, come i varii liquori fermentati, i liquori spiritosi, i sughi e le infusioni delle sostanze vegetabili ed animali. Anche a questo riguardo, l'uomo gode di maggiore latitudine che qualunque altro animale.

Possono dunque distinguersi tra le bevande altrettante varietà come tra gli alimenti. Considerate nella loro origine, esse sono minerali, vegetabili, o animali. Riguardo alle loro proprietà fisiche, esse possono presentare mille differenti gradi di liquidità. Differiscono ancora nell'influenza ch'esercitano sul gusto, nelle loro proprietà chimiche. Quante mai varietà, sotto tutti questi rapporti, tra l'acqua pura e i diversi liquori aciduli, fermentati, spiritosi! Infine, possono indicarsi nelle bevande le medesime particolarità che negli alimenti, circa al grado col quale servono al loro scopo. In fatti, esse non hanno un'uguale prontezza a ceder l'acqua che n'è base, ed in conseguenza a disalterare; tutte non contengono altrettant' acqua, e non sono perciò parimente disalteranti. Infine, possono anch'esse esercitare, e un' influenza locale sullo stomaco, e un' influenza generale sull' intiera economia con quelli tra' loro principii che penetrano nel sangue sotto la propria forma eterogenea.

Il più delle volte ancora queste bevande vengono

associate fra loro: per esempio, bevesi l'acqua unita col vino. Generalmente si fanno anche subire alcune preparazioni all' acqua che deve servire di bevanda: queste preparazioni però sono in assai minor numero di quelle relative all' alimento, e tendono solo a depurare il liquido, a toglierli quelle diverse sostanze eterogenee che potrebbero trovarvisi sospese.

CAPITOLO SECONDO.

Anatomia dell' apparato digestivo.

Qualunque apparato digestivo suppone una cavità interna, scavata nel corpo dell' animale, e comunicante all' esterno mediante un'apertura che può aprirsi a piacere onde lasciarvi entrare l'alimento. Ma questa cavità interna presenta, nella generalità degli animali, numerosi gradi di complicazione. Ora, questa cavità ha una sola apertura, dalla quale è ad un tempo introdotto l' alimento e ne sono rigettati gli avanzi, riducendosi essa ad un tubo unito al corpo dell' animale: l' uficio di questo tubo è talmente semplice che può venirvi supplito dalla pelle esterna; giacchè, rivoltando l' animale, la pelle esterna diventa cavità digerente, e questa diventa superficie traspiratoria. Ora, in vece, l' apparato digestivo ha due aperture opposte, da una delle quali è introdotto l'alimento, *la bocca*, e dall'altra vengono rigettati gli avanzi, *l' ano*. Infine, quest' apparato digestivo perviene ad esser un canale distinto dal rimanente del corpo, e fluttuante nel suo interno; ed in tale caso ei può offrire numerosi gradi di complicazione: 1.° rapporto alla sua *estensione* che, generalmente, supera di molto la lunghezza dell' intiero corpo dell' animale; 2.° rapporto alle sue *duplicature*, che sono in ragione della sua lunghezza; 3.° circa al numero delle cavità successive in cui può dividersi, e che sono comunemente quattro:

la *bocca*, la *faringe* e *l' esofago*, lo *stomaco* e l'*intestino*; 4.º nella composizione delle sue pareti, essendo questo canale, ora muscolare ed ora membranoso; 5.º relativamente ai sughi dissolventi che glandole annesse spandono nel suo interno, come la saliva, la bile, il succo pancreatico; 6.º circa alla positura rispettiva delle sue due aperture, essendo la bocca opposta o più o meno vicina all' ano; 7.º infine, circa al modo con cui è esternamente difeso questo interessante apparato.

Nell' uomo, egli è assai complicato. Incominciando dalla bocca, terminando all'ano, viene così ad attraversare tutto il corpo, avendo la sua origine nella testa, il suo fine nel bacino, e le sue parti principali nell'addome. Egli presenta nel suo insieme, una serie d'organi cavi, che tanto per l'anatomia quanto per il loro uficio nella digestione, possono ridursi a quattro; la *bocca*, la *faringe* e l' *esofago*, lo *stomaco* e l' *intestino*. Noi ora tratteremo separatamente di ciascuno e delle parti loro annesse, e termineremo con alcuni dettagli circa all' addome, cavità splacnica, nella quale sono contenuti i principali organi digestivi.

ARTICOLO PRIMO.

Della bocca.

La bocca è la prima e superiore cavità dell' apparato digestivo, quella ove l'alimento viene posto in principio. Formata di due mascelle mobili, il cui contorno è guarnito di denti; contenente l' organo del gusto, e ricevente vari sughi, particolarmente la saliva; ella esplora l' alimento per mezzo del gusto, lo tritura colla masticazione, lo ammollisce inzuppandolo di saliva, gli fa subire quei cambiamenti meccanici, mediante i quali può penetrare nelle parti più intime dell' apparato. Abbiamo già ragionato di questa parte del nostro corpo ne-

gli articoli del *senso del gusto*, il cui organo è contenuto nel suo interno; *della voce*, poichè fa parte del tubo vocale; ed, infine, *della parola*, giacchè giova all' articolazione dei suoni.

La sua forma varia negli animali. Nell' uomo, essa figura una specie di volta parabolica, di figura ovale, e di una capacità che varia secondo che la bocca è aperta oppure serrata. È formata superiormente ed inferiormente dalle due mascelle, e lateralmente dalle guancie. In avanti, stà l'*apertura delle labbra*, che costituisce l'ingresso dell'apparato digestivo. Indietro, trovasi un' altra apertura quella della *faringe*, che pone la bocca in comunicazione colla seguente parte dell' apparato digestivo, cioè colla faringe. In alto, la sua volta ossea e resistente è formata dalla mascella superiore. In basso, è in vece tutta muscolare, formata da quei diversi muscoli che sono attaccati alle ossa massillare e ioide: è sù questo piano inferiore della bocca che appoggiasi la lingua. Una membrana muccosa, esalante e ricca di follicoli, la riveste. Nella sua cavità fanno capo i dutti escretori delle glandole dette salivari, che situate in sua prossimità, preparano un sugo utile alla digestione, la saliva. Infine, nel fondo della bocca, vedonsi, oltre l' apertura della faringe, indietro ed in basso, l' apertura della glottide, ed indietro e in alto, l'apertura posteriore delle fosse nasali.

È però necessaria una più dettagliata descrizione della bocca; e siccome gli alimenti vi sono masticati, gustati, ammorbiditi, ridotti in pasta, ad oggetto di far meglio rilevare i fenomeni digestivi che accadono in questa cavità, anderemo a studiare successivamente in lei ciò che vi forma gli apparati di masticazione, di gustazione, d' insalivazione, e le sue aperture labiale e faringea.

1.° *Apparato di masticazione.* — L' apparato masticatore componesi, nell'uomo, delle due mandibole, dei denti ivi attaccati, e dei muscoli che le muovono l'una sull' altra.

1.° Le mandibole sono due, una superiore, inferiore l'altra. La prima, detta anche *sincronica*, perchè unita in modo immobile al cranio, è formata dalle ossa massillari superiori e palatine. Il sig. de *Blainville* la considera come una delle appendici delle vertebre del capo, e la dice composta di quattro ossa successivamente articolate tra di loro, il pterigoineo, il palatino, il massillare superiore e l'incisivo. Il primo, che gli anatomici dell'uomo riferiscono allo sfenoide, è, di fatti, un osso separato, ed è lo stesso dell'osso incisivo che referiscesi all'osso massillare superiore, perchè, coll'andar degli anni ei confondesi completamente secolui. Tutte queste ossa sono articolate tra loro in modo immobile; e coi loro analoghi del lato opposto, formano ciò che chiamasi volta palatina o sia il piano superiore della bocca. Questa mandibola superiore forma un solo pezzo col capo, essendo, da una parte, unita allo sfenoide per mezzo dell'apofisi pterigoidea, e dall'altra al temporale, mediante l'arcata zigomatica: questa spetta meno al temporale che all'osso massillare superiore, ed in conseguenza dipende dall'apparato masticatore.

La mandibola inferiore, detta *diacranica*, perchè non è come la prima continua colla testa è formata dal solo osso massillare. Ma, in quest'osso distinguonsi due parti: una situata perpendicolarmente che chiamasi *parte ascendente*, e che ha in alto una superficie articolare detta *condilo*, ed un apofisi d'inserzione muscolare nominata *processo coronoideo*; un'altra situata orizzontalmente, detta *parte orizzontale*, che regge i denti. La riunione di queste due parti indietro, forma quello che chiamasi *angolo della mandibola*, il quale nell'uomo è quasi retto, o almeno poco ottuso. Il sig. de *Blainville* forma anche della mandibola inferiore un'appendice delle vertebre del capo, e la dice formata di una serie di ossa aggiunte le une alle altre: l'*articolare*, il *coronoide*, l'*angolare*, il *mandibolare*. Osservasi in fatti, che in alcuni animali,

questi pezzi, che nell'uomo sono riuniti in un solo osso, formano altrettante ossa distinte ed anche mobili le une sulle altre. Le due ossa massillari riunisconsi ugualmente sulla linea media per formare la mandibola inferiore: ma questa consiste ralmente in un semplice contorno, e non offre in basso un piano osseo e solido, come lo fa in alto la mandibola superiore.

2.° Ognuna di queste mandibole presenta, la superiore in basso, l'inferiore in alto, un margine rilevato che ha come loro la forma d'un semi-cerchio. Questi margini rilevati si corrispondono in un modo circoscritto, e limitano del tutto in avanti e su' lati la cavità buccale. È in questo margine che sono impiantati i *denti*, piccoli organi di densità maggiore a quella delle ossa, ricoperti nella loro superficie da uno smalto ancor più resistente, e piantati solidamente in ciascuna mandibola, in modo da avervi tutti una uguale altezza, e a starvi disposti sopra un medesimo piano. Il numero di questi denti è di sedici per ogni mandibola. Quella loro parte che stà celata nel tessuto osseo della mandibola, chiamasi la loro *radica*; è essa la più lunga: quella parte in vece che sopravanza il margine alveolare, dicesi la loro *corona*. Dietro alla forma ed usi di questi denti, dividonsi in *incisivi* o *cunei-formi*, *angolari* o *canini*, e *molari* o *cuspidati*. Gl'incisivi diconsi così, perchè la loro corona è arrotata come la lama d'un coltello, e perchè, mediante il riavvicinamento delle mandibole, tagliano a guisa di lame di cisoie; essi sono posti in avanti, quattro per mandibola, i due interni sono più larghi, ed è questo un distintivo della specie umana. Gli angolari o canini, hanno la loro corona puntata, conica, disposta a cuneo, e servono a strappare: ve n'ha due per ogni mandibola, situati l'uno e l'altro da ciascun lato degl' incisivi. Infine, i molari sono quelli le cui corone ineguali e tubercolose sono evidentemente destinate a triturare; ve n'ha dieci per ogni mandibola, cinque da ciascun lato dei

canini; suddividonsi anche in piccoli e grossi molari. Questi denti hanno tutta l'opportuna durezza acciocchè, stretti contro l'alimento, lo dividino, lo triturino, lo riduchino in pasta. Non è ora tempo di farne conoscere l'origine, la struttura, lo sviluppo. Osserveremo soltanto che questi organi non sono ossa, ma parti analoghe a quelle sostanze cornee che nascono nel tessuto della pelle. Perciò gli zoologi gli assomigliano ai peli, ed anzi credono che primitivamente siansi sviluppati nella densità della membrana buccale, nel tessuto delle gengive, e che solo consecutivamente si siano rinchiusi nella grossezza dei margini alveolari delle mandibole.

3.° Infine si è col battere continuamente l'una contro l'altra, e collo stringere gli alimenti fra i denti di cui sono armate, che le mandibole effettuano la masticazione; sicchè dobbiamo ora descrivere l'articolazione che unisce le due mandibole, i movimenti permessi da quest' articolazione, ed i muscoli che operano tali movimenti.

Mentre la mandibola superiore stà articolata in modo immobile col capo, e forma con lui un solo tutto, la mandibola inferiore può, in vece, muoversi sulla superiore. Quel *condilo* che abbiamo detto star sopra alla parte ascendente dell'osso massillare, è accolto in una cavità articolare dell'osso temporale, nominata *glenoide*; delle cartilagini rivestono queste due superfici; esiste fra di loro una fibro-cartilagine; una cassula fibrosa ed un ligamento in fuori assicurano i rapporti delle due ossa; due membrane sinoviali, una tra il condilo e la fibro-cartilagine, un'altra tra questa medesima fibro-cartilagine e la cavità glenoide, somministrano la sinovia necessaria ai movimenti; infine, in avanti, la così detta *apofisi trasversa*, o *condilo del temporale*, concorre parimente a fissare il condilo dell'osso massillare nella cavità glenoide. Tutto questo forma un'articolazione del genere delle glenoidee, che permette alla mandibola in-

feriore dei movimenti di abbassamento ed in specie di elevazione, dei movimenti orizzontali in avanti, indietro, per parte, ed anche una semi-rotazione sopra uno dei suoi condili.

In quanto ai muscoli che muovono la mandibola inferiore, possono referirsi a due classi, *elevatori* cioè ed *abbassatori*, che, combinando la loro azione, sono atti a produrre tutt'i movimenti intermedi a quelli dell'elevazione e dell'abbassamento. Gli elevatori stanno estesi dal cranio e dalla mandibola superiore a quella inferiore: essi sono quattro: 1.º il *temporale*, *temporo-massillare*. (Ch), le cui fibre, attaccate in alto alla fossa temporale, sono impiantate in basso al processo coronoide dell'osso massillare. 2.º Il *massetere*, *zigomato-massillare* (Ch.), che si estende, dall'arcata zigomatica in alto, all'angolo della mandibola inferiore in basso. Questi due muscoli sono specialmente elevatori. 3.º Il *pterigoideo esterno*, *piccolo-pterigo-massillare* (Ch.), che è esteso dalla faccia esterna della fossa pterigoidea alla parte anteriore del condilo, e che oltre all' elevare la mandibola, la porta anche in avanti e per parte. 4.º Il *pterigoideo interno*, *gran-pterigo massillare* (Ch.), che è esteso dalla fossa pterigoidea all'angolo della mandibola, e che, secondo ch'ei combina la sua azione col temporale ovvero col piccolo pterigoideo, è un elevatore della mandibola, oppure un diduttore. I muscoli abbassatori dividonsi in immediati e mediati, secondo che sono o nò immediatamente attaccati alla mandibola inferiore medesima. Vi è un solo abbassatore immediato, il *biventre* o *mastoidogenio* (Ch). Egli è composto di due fascetti, uno attaccato in alto e indietro all' incisura digastrica dell' osso temporale; l' altro attaccato in avanti all' apofisi genio dell' osso massillare; questi due fascetti sono ricevuti nelle loro estremità, e vengono ivi coperti dal muscolo stilo-ioideo: il fascetto posteriore eleva il capo e seco la mandibola superiore; il fascetto anteriore abbassa la man-

dibola inferiore. Negli animali, questo muscolo non è digastrico; il suo unico fascetto estendesi dall' apofisi genio all'angolo della mandibola inferiore; e venendo così ad agire più presso al punto d'appoggio; ei produce un movimento più esteso. I muscoli abbassatori mediati sono tutti quelli che stanno collocati tra la mandibola inferiore ed il tronco, negl' interstizi dell' osso ioide, della laringe e dello sterno. Sicchè, vi è, 1.° tra il massillare e l' ioide, il *genio-ioideo* ed il *milo-ioideo* che sono quelli che concorrono a formare il piano inferiore della bocca; 2.° tra l'ioide e la laringe, il *tiro-ioideo* che feciamo conoscere altra volta; 3.° tra la laringe e lo sterno, lo *sterno-tiroideo*, di cui il precedente sembra essere una continuazione; 4.° infine, tra l'ioide e la scapola, lo *scapolo-ioideo*. I nomi di questi muscoli indicano bastantemente le loro disposizioni ed i loro attacchi; tutti, nel loro insieme, formano una catena muscolare, la quale, quando prende il suo punto d'appoggio fisso sul tronco, abbassa la mandibola inferiore. La disposizione di questi muscoli, sì elevatori che abbassatori della mandibola, è tale che i primi la vincono su'secondi, sicchè, nei tempi di riposo, le mandibole restano naturalmente applicate l'una sull'altra, e la bocca rimane chiusa.

Tale è nell'uomo l'apparato di masticazione; e già scorgesi una prova che questo essere è onnivoro, poichè la sua struttura partecipa di quella dell'apparato masticatore dei carnivori e degli erbivori. Nei carnivori, che devono prendere e trattenere una preda vivente e che procura di sfuggirli, le mascelle hanno molta forza ed i loro movimenti d'elevazione sono i soli possibili o almeno superano di molto i movimenti orizzontali. Perciò, nel loro apparato masticatore, tutto trovasi disposto a questo fine: il condilo è allungatissimo per traverso, opponendosi così ai movimenti in quella direzione; la cavità glenoide è profondissima, ed il condilo non

può sortirne; vi rimane inoltre fissato da due rilievi in avanti e indietro. Mentre la disposizione fisica dell'articolazione è tale, che il condilo stà invariabilmente fissato nella cavità glenoide, e che i movimenti orizzontali riescono poco facili, tutto nell'apparato muscolare è disposto in modo da rendere i movimenti d'elevazione energici, e quasi nulli quelli orizzontali; i muscoli elevatori sono enormi: si giudichi dal volume del temporale, dall'estensione della fossa temporale e dalla protuberanza delle creste ossee che la terminano e servono di attacco al muscolo, dalla grandezza della fossa zigomatica che accoglie il muscolo, dal volume del processo coronoideo cui impiantasi in basso: giudichisi parimente della grossezza del massetere, dal grado di convessità dell'arcata zigomatica cui attaccasi in alto, e dall'estensione della parte ascendente dell'osso massiliare, ove s'impianta in basso. Inoltre, la piegatura di quell'osso è retta, talchè i muscoli vi arrivano perpendicolari. All'opposto, i muscoli pterigoidei sono in proporzione piccoli, come lo dimostra la poca larghezza della fossa pterigoidea. Finalmente, i denti molari sono in minor numero che negli erbivori.

Gli erbivori presentano disposizioni opposte: il condilo è rotondo; in conseguenza può portarsi in tutte le direzioni, e venir mosso orizzontalmente al pari che dal basso all'alto. La fossa glenoide è poco profonda, anzi piana; e presenta le stesse opportunità. L'articolazione che nei carnivori era ristrettissima è quì molto rilasciata. I muscoli elevatori sono assai più deboli: ed, in fatti, la fossa temporale è meno profonda, e le creste che la circondano sono meno prominenti; l'arcata zigomatica è meno convessa, la fossa di simile nome meno vasta, la parte ascendente del massillare ed il processo coronoide meno considerevoli. Invece la fossa pterigoidea è amplia, ed i muscoli diduttori sviluppatissimi. Infine, vi è un maggior numero di denti mo.

lari. Non occorre dire che ciascuna di queste due disposizioni opposte dell'apparato masticatore è più o meno decisa, secondo che l'animale è più o meno carnivoro o erbivoro.

L'apparato masticatore dell'uomo offre evidentemente dei caratteri che partecipano degli uni e degli altri. L'articolazione temporo-massillare ha ad un tempo, bastante solidità perchè le mandibole possino impunemente operare delle grandi pressioni, e bastante rilasciatezza perchè la mandibola inferiore possa eseguire dei movimenti orizzontali. I movimenti d'elevazione sono certamente i più estesi, ma riescono possibili ancora quelli orizzontali; i muscoli elevatori e diduttori presentano un grado di sviluppo mediocre; le mandibole hanno tre specie di denti, dodici dei carnivori, cioè i canini ed i molari piccoli, e venti degli erbivori, gl'incisivi ed i molari grossi.

2.° *Apparato di degustazione.* — L'apparato di degustazione è la lingua, della quale abbiamo discorso agli articoli del *gusto*, della *voce* e della *parola*. Giacendo orizzontalmente sul piano inferiore della bocca quest'organo è libero in alto, in avanti ed un poco su'lati; ma, unito indietro coll'epiglottide mediante tre duplicature della membrana muccosa della bocca, è retto nella sua base dall'osso ioide che lo trascina nei suoi movimenti. Noi non ragioneremo della lingua che già ci è nota; discorreremo solo dell'osso ioide, e dell'attacco della lingua a quell'osso.

L'ioide ha la forma di un cerchio osseo, convesso in avanti. Situato tra la base della lingua e la laringe, vi si distingue un *corpo* o *parte centrale*, e dei *rami*, una estremità dei quali è unita al corpo da una cartilagine frapposta che permette tra loro una certa mobilità, e l'altra estremità è libera, e chiamasi *gran corno dell'ioide*; sopra al punto ove il ramo articolasi col corpo si alza un'apofisi chiamata *piccolo corno dell' ioide*. Il

sig. de *Blainville* forma di quest'ioide ch'è non un solo osso ma un cerchio composto di cinque ossa la quarta appendice delle vertebre cefaliche: il corpo è analogo a quello ch'è lo sterno per le appendici costali della spina: i rami sono analoghi alle coste: d'altronde, in certi animali, le piccole corna prolungansi sino alla parte basilare dell'occipitale con cui esse articolansi.

Quest'osso ioide stà unito alle parti vicine mediante degli organi fibrosi e dei muscoli. I primi sono in alto un ligamento detto *stilo-ioideo* ch'è disteso dalle piccole corna dell'osso all'apofisi stiloide del temporale: in basso una membrana fibrosa detta *tiro-ioidea*, estesa tra il corpo dell'ioide la cartilagine tiroide, e due ligamenti estesi dalle gran corna dell'ioide alla tiroide, detti *tiro-ioidei*. In quanto ai muscoli, alcuni sono superiori all'ioide e l'elevano, cioè i *genio* e *milo-ioidei* già mentovati, lo *stilo-ioideo*, ed alcune fibre del costrettore medio della faringe; gli altri sono inferiori e lo abbassano, cioè gli *sterno*, *tiro*, *scapolo-ioidei* e lo *sterno-tiroideo*.

La base della lingua stà attaccata al corpo di quest'osso mediante un particolare tessuto legamentoso, e per mezzo delle fibre di un muscolo da noi dianzi descritto, l'*io glosso*. Da ciò nasce la facoltà che ha l'ioide di trascinare la lingua in tutt'i movimenti ch'ei fa tanto per essa quanto per la laringe:

3.° *Apparato d'insalivazione*.—Nella bocca, non solo l'alimento è ridotto dalla masticazione in minute particelle; ma viene ancora inzuppato da diversi sughi che lo ammorbidiscono; e gli organi producenti questi sughi son quelli che formano il così detto apparato d'insalivazione. Questi organi sono di varie specie.

Prima, vi è la membrana muccosa della bocca che per sè sola produce due fluidi particolari: uno albuminoso che essa esala, ed un fluido muccoso che è secretato dai numerosi follicoli contenuti nella sua grossezza. Quindi, in vicinanza della bocca, esistono per ogni

Digitized by Google

lato, tre glandole che secretano un fluido particolare, detto *saliva*, e lo spandono nella cavità buccale per mezzo di dutti escretori ditinti. Queste glandole sono: 1.° la *parotide* che è situata sul lato della faccia, in quel profondo incavo che esiste tra la parte ascendente della mandibola inferiore e l'apofisi mastoidea, ed il cui dutto escretore, chiamato *canale di Stenone*, termina nella bocca presso al secondo dente, molare superiore; 2.° la *sub-massilare*, che è collocata sotto alla base della mandibola, ed il di cui canale escretore, detto di *Warthon*, apresi nella bocca, presso al frenulo della lingua; 3.° infine, la *sub-linguale* che è situata sotto alla lingua, e i di cui dutti escretori moltiplici e detti di *Rivino*, terminano nella bocca su' lati della lingua. Queste glandole spandono continuamente nella bocca il fluido nominato *saliva*, che è inodoro, insipido, limpido, di colore bianco turchinuccio, vischioso, e di cui il sig. *Berzielius* ha indicata la composizione nel seguente modo: acqua 992, 2; materia animale particolare, 2, 9; mucco, 1, 4; muriati di potassa e di soda, 1, 7; lattato di soda e materia animale, 0, 9; soda 0, 2. Secondo alcuni fisiologi, ognuna delle tre glandole somministra una saliva differente: ciò credesi specialmente riguardo alla sublinguale, la cui tessitura è più rassomigliante all' organizzazione dei follicoli composti che a quella delle glandole e che riceve nervi diversi da quelli che si diramano alla parotide ed alla submassillare.

Nell' uomo, questo apparato glandolare è assai sviluppato; ma, negli animali, lo è tanto meno quanto gli alimenti di cui questi animali si nutrono sono più umidi, e lo è tanto più quanto tali alimenti sono più secchi. In alcuni, esso predomina a segno da formare una catena ch' estendesi dall' uno all' altro orecchio, ed occupa l' intiero lato del collo e della faccia; così accade, per esempio, nel coniglio, nel castoro, nel cam-

Digitized by Google

mello; ed è forse per questo motivo che codesti animali possono fare a meno di bere.

4.° *Apertura labiale*—È la prima apertura di tutto l'apparato digestivo, e viene limitata dalle labbra. Queste sono formate: 1.° in fuori, da uno strato di pelle, che è quì più sottile e più colorita; 2.° in dentro, da uno strato di membrana muccosa; nell'unione di questi due strati esiste forse qualche poco di quel tessuto erettile, per il quale ogni contatto è voluttuoso; 3.° in fine, da'muscoli, che sono in numero di diciasette, e che vennero già accennati all'articolo dell'*espressione faciale*. Questi muscoli, considerati riguardo all'apertura della bocca, sono o *costrettori* o *dilatatori*. V'è un solo costrettore, dispari e che forma una specie di sfintere; è questo l'*orbicolare* delle labbra, le cui fibre estese in ciascun labbro, da una commessura all'altra, vengono così a circoscrivere l'apertura della bocca: solo egli è l'antagonista dei dilatatori. Questi sono in numero di sedici, otto per ogni lato. A. *L'elevatore comune dell' ala del naso, e del labbro superiore, grande su-massillo-labiale* (Ch.), che è esteso dalla faccia esterna della parte ascendente dell'osso massillare, all'ala del naso ed al labbro superiore. B. *L'elevatore proprio del labbro superiore, medio-summassillo labiale* (Ch.), attaccato in alto alla parte inferiore ed interna dell'orbita, ed in basso al labbro superiore. C. *Il canino, piccolo-summassillo labiale* (Ch.), che è esteso dalla fossa canina al labbro superiore; questi tre primi muscoli sono evidentemente elevatori del labbro superiore. D. *Il gran zigomatico, gran-zigomato-labiale* (Ch.), che dall'osso molare estendesi alla commessura della bocca. E. *Il piccolo zigomatico, piccolo zigomato-labiale* (Ch.), che è parimente disposto. F. *Il buccinatore, alveolo-labiale* (Ch.), che, attaccato indietro a ciascuno de' due margini alveolari delle mandibole, termina anch' esso

in avanti alla commessura: questi tre muscoli sono evidentemente nell'espressione faciale dei dilatatori delle commessure. G. *Il triangolare*, o *massillo-labiale* (Ch.), che si estende dalla linea massillare esterna alla commessura, e la tira in basso. H. *Il quadrato del mento*, che dalla medesima linea massillare esterna, si estende al labbro inferiore, ed è così un abbassatore. A questi ultimi due muscoli aggiungonsi alcune fibre del latissimo del collo o toraco-faciale. In somma, questi muscoli dilatatori terminano a guisa di tanti raggi, nella circonferenza dell' apertura buccale.

5.° *Apertura faringea* o *della gola*.—Quest'apertura, situata indietro rimpetto all' antecedente, è più piccola e di forma quadrata. In alto è limitata da ciò che chiamasi *velo del palato*; in basso, dalla base della lingua; da ogni lato, da due muscoli che formano quelli che diconsi *pilastri del velo del palato*. Il velo del palato è un prolungamento muscolo-membranoso, che esiste solo nei quadrupedi, e che a guisa di valvola, serve ad interrompere a piacere nostro qualunque comunicazione tra la faringe che è indietro, e l'apertura posteriore delle fosse nasali, o la cavità della bocca che sono in avanti. Se questo velo del palato è alzato, l' apertura posteriore delle fosse nasali resta chiusa, e la faringe comunica solamente colla bocca; se in vece, è abbassato, l' apertura posteriore della bocca è serrata, e la faringe comunica solamente col naso. Questo velo del palato presenta, nel suo mezzo, una piccola prominenza, che chiamasi *ugola*, ed è composto: 1.° di due membrane muccose: una, che ne forma la superficie anteriore, è un' appendice della membrana muccosa della bocca, ed è come lei guernita di molti follicoli; l' altra, che ne forma la superficie posteriore, è un appendice della membrana muccosa del naso ed è più rossa ed ha meno follicoli dell' antecedente; 2.° di muscoli che ne costituiscono il corpo, e che sono in numero di tre, cioè: il *peristafili-*

no esterno, sfeno salpingo stafilino (Ch.), che è esteso dall'apofisi pterigoidea e dalla tromba di Eustachio al lato del velo palatino; il *peristafilino interno, petro-salpingo stafilino* (Ch.), attaccato da una parte allo scoglio ed alla tromba eustachiana, e dall'altra al lato del velo palatino; infine, *l' elevatore dell' ugola, palato-stafilino* (Ch.), esteso dal corpo alla cima dell' ugola. A questi muscoli devonsi aggiugere quelli che formano i pilastri del velo palatino; di questi pilastri, l'anteriore è formato dal muscolo *glosso-stafilino*, che è esteso dalla base della lingua al velo del palato; ed il posteriore dal muscolo *faringo-stafilino*, che, venendo dalla faringe e dalla cartilagine tiroidea, termina a quest'istesso velo del palato. Questi due pilastri abbracciano nel loro intervallo, uno spazio triangolare, ov'è annicchiato un follicolo composto, detto *tonsilla* o *amigdala*.

ARTICOLO SECONDO.

Della faringe e dell' esofago.

La faringe e l'esofago, parti dell'apparato digestivo che tengono dietro immediatamente alla bocca, sono due condotti muscolari che vanno a terminarsi nello stomaco, e servono a condurre l'alimento da una di queste cavità nell'altra.

1.° *La faringe*—La faringe è, propriamente parlando, il principio del canale digestivo; poichè, a rigore, si potrebbe separare da questo canale la bocca che serve ad altri usi ed ha una struttura affatto diversa. Perciò, è essenzialmente composta, al pari del rimanente canale digestivo, di due parti una *membrana muccosa*, che ne forma la superficie interna, e che dicesi essere un' appendice, un analogo di quella pelle che riveste la periferia del corpo; ed uno *strato di muscoli*, che ne forma la parte esterna, e che dicesi parimente essere

analogo a quello situato immediatamente sotto alla pelle. Soltanto, di questi due strati, il primo si è modificato per l'uso più delicato cui deve servire; e la seconda si è repartita in muscoli speciali, perchè qui i movimenti dovevano avere qualcosa di preciso.

Nell'uomo, la faringe è una cavità muscolo-membranosa, immediatamente continua alla bocca, colla quale comunica mediante l'apertura della gola; estesa dalla base del cranio in alto, sino al principio dell'esofago in basso, verso la quarta vertebra cervicale; situata nel medesimo asse che il rimanente canale digestivo; più larga nel mezzo che nelle due estremità, ed avente infine la sua parete anteriore a contatto colla parete posteriore della laringe. Serve in certo modo di vestibolo al canale digestivo, e talvolta all'apparato respiratore. Vi fanno capo varie aperture: in alto, le trombe Eustachiane; in alto ed in avanti l'apertura buccale; ed affatto in basso, e sempre in avanti, l'apertura della laringe. Così serve ad un tempo alle funzioni della digestione, della respirazione e della voce.

Quello strato muccoso che ne riveste la superficie è una membrana del genere delle muccose, però meno rossa di quella che riveste la bocca, ma più rossa di quella che osservasi nell'esofago e specialmente nel resto del canale digestivo. Al pari delle altre muccose, essa esala un fluido albuminoso, e contiene tanti più follicoli, quanto è più prossima alla bocca. La rete venosa di questa membrana è assai appariscente. Generalmente, la muccosa che ricopre tutto il canale digestivo rassomiglia tanto più nella sua tessitura alla pelle cui è analoga, quanto è più prossima all'esterno, e trovasi in conseguenza, a contatto di un alimento non ancora modificato.

Quì pure lo strato muscolare dividesi in muscoli distinti, perchè quì ancora i movimenti hanno direzioni

precise. Esso è formato di tre muscoli: 1.° Il *costrettore superiore*, ch'è esteso quasi verticalmente dall'apofisi pterigoidea e dal margine alveolare inferiore alla faringe. 2.° Il *costrettore medio*, ch'è più obliquo, ricopre alquanto l'antecedente, ed ha gli attacchi, da una parte, alle corna dell'ioide, e dall'altra alla parte media e posteriore della faringe. 3.° Il *costrettore inferiore*, ch'è affatto orizzontale, ricopre anch'esso un poco l'antecedente, ed estendesi, dalle cartilagini tiroide e cricoide, sino alla parte posteriore inferiore della faringe. Fu *Albino* che specificò questi tre muscoli: innanzi a lui se ne ammetteva un numero maggiore, e quanti sono i diversi attacchi, cioè, dei *cefalo*, *occipito*, *sfenoido*, *pterigo*, *io*, *glosso*, *stilo-faringei*, ec. Alcuni moderni, in vece, disapprovano questa specificazione, e per esempio, il sig. *Chaussier*, fa un solo muscolo dei fascetti carnosi che compongono la faringe. Del rimanente, questi muscoli sono più grandi nei quadrupedi che nell'uomo, forse a motivo della loro situazione orizzontale, ch'è meno favorevole al progredire dell'alimento. Dei tre costrettori, i primi due sono anche elevatori dell'intiero organo, ma il terzo ha le proprie fibre disposte come vedremo esserlo quelle dell'esofago.

Oltre a questi muscoli che compongono intrinsecamente la faringe, quest'organo ne ha altri che lo muovono in totalità. Sono degli elevatori, cioè: indietro, lo *stilo-faringeo*, esteso dall'apofisi stiloide alla parte posteriore e media della faringe; ed in avanti, tutti quei muscoli che sono situati tra la mandibola inferiore e l'ioide, e che non possono elevar questo, senza elevare seco la laringe, e la faringe, cioè il milo-ioideo, il genio-ioideo, il fascetto anteriore del digastrico.

2.° *L'Esofago*.—L'esofago è un condotto muscolo-membranoso, continuo alla faringe ed estendesi fino allo stomaco. Più o meno lungo in ogni animale secondo la diversa positura dello stomaco, egli è, nell'uomo, e-

steso dalla quarta vertebra cervicale, ove termina la faringe, fino nell'epigastrio, ov'è situato lo stomaco. Posto sulla linea media del corpo, alquanto però più a sinistra, egli attraversa perpendicolarmente il torace, esce da questa cavità tra i pilastri del diaframma, coi quali è intimamente unito, e viene ad abboccarsi nello stomaco nel punto d'unione del terzo destro di questo viscere co'suoi due terzi sinistri. La sua forma è quella di un cilindro. In alto, non distinguesi dalla faringe che per mezzo di un ristringimento bastantemente visibile; in basso, ov'egli imbocca nello stomaco, presenta una specie di allargatura. Egli stà unito alle parti vicine mediante un tessuto cellulare poco fitto, che gli permette ad un tempo di dilatarsi e di muoversi.

La sua tessitura offre, come quella del rimanente canale digestivo: 1.° una muccosa che ne forma la superficie interna, e che tanto più bianca quanto è più inferiore contrasta per la sua bianchezza colle muccose della faringe e dello stomaco che sono rosacee. Sede di un'esalazione albuminosa, guarnita di follicoli, questa membrana presenta nella sua superficie alcune rughe longitudinali, prodotte meccanicamente dalla contrazione dello strato muscolare soprapposto. 2.° Uno strato muscolare che ne forma la parete esterna, e che, più denso di quello della faringe, è rosso in alto ove le sue contrazioni dipendono tuttavia dalla volontà, e bianco in basso ove non lo è altrimenti. Questo strato non risolvesi in muscoli speciali, ma consiste in fibre, delle quali alcune sono circolari, longitudinali le altre; le prime poste più internamente, sono più numerose in alto: le seconde più esterne, predominano in basso.

ARTICOLO TERZO.

Dello stomaco e della Milza.

Lo stomaco fa seguito all'esofago: organo principale della digestione, esso è il primo allargamento che offre nell'uomo il canale digestivo, ad un viscere ove l'alimento soggiorna alcune ore, e subisce una prima elaborazione, ch'è quella che lo cambia in *chimo*. Uniremo al suo studio quello della milza, perchè molti fisiologi hanno creduto che le funzioni di quest'organo si referivano più o meno a quelle dello stomaco, e che d'altronde, sarà questa in ogni modo una cognizione acquistata per il tempo successivo.

1.° *Dello stomaco.*—Nell'uomo, lo stomaco ha alquanto la figura di una piva, la forma di un conoide curvato nella sua lunghezza. Mediante un orifizio detto *cardia*, ei riceve l'esofago, e per mezzo di un altro chiamato *piloro* ei si continua colla quarta parte dell'apparato digestivo, coll'intestino. Occupa nell'addome tutto l'ipocondrio sinistro, tutto l'epigastrio ed anche una porzione dell'ipocondrio destro; gli organi che lo accostano e lo toccano immediatamente, sono: in alto, il diaframma ed il fegato; in basso, l'arcata del colon ed il meso-colon trasverso; indietro il piccolo lobo dello Spigelio, il pancreas, ed il piccolo epiploon; in avanti, le coste asternali e le pareti addominali; a destra, il fegato e la vescichetta del fiele; a sinistra, la milza. Situato a traverso nell'addome, egli ha la sua grossa estremità rotondeggiante a sinistra, e la sua piccola estremità, ch'è alquanto mozzata a destra. È però un poco inclinato obliquamente dall'alto al basso, da sinistra a destra e di dietro in avanti; vale a dire che la grossa estremità rimane più indietro ed alquanto più elevata della piccola, e nel tempo stesso la faccia anteriore alquanto superiore, e quella posteriore un poco

inferiore. È regola generale che il canale digestivo trovasi tanto più nell'asse del corpo quanto più l'animale è semplice; ed all'opposto, riscontrasi tanto più trasversale, quanto più l'animale è complicato.

Dietro alla forma presentata da questo viscere, vi si può distinguere : 1.° Una *faccia anteriore*, e nel tempo stesso alquanto superiore, ch' è convessa, e coperta in parte dal fegato, fuorchè in dietro, ed a manca ove tocca immediatamente il diaframma, e in avanti, ove tocca le pareti addominali. Quest'ultima conformazione è importante a conoscersi per i fenomeni della chimificazione e del vomito. 2.° Una *faccia posteriore*, e nel tempo stesso un poco inferiore, ch'è più schiacciata, ed affatto nascosta nella retro-cavità dell' epiploon. Da questa parte una briglia dell'epiploon gastro-splenico regge lo stomaco ed impedisce che questo viscere, nel suo stato di pienezza, vada a comprimere indietro l' aorta ed i vasi maggiori. 3.° La *piccola curvatura* ch'è un poco superiore e termina lo stomaco in alto e in dietro; estesa dall'uno all'altro degli orifizi dello stomaco, essa è concava, e riceve l'attacco della porzione gastro-epatica dell'epiploon : questa porzione epiploica lascia però presso a sè vuoto uno spazio triangolare, ove stà collocata una delle principali arterie dello stomaco, la coronaria stomatica. 4.° La *grande curvatura*, ch'è alquanto inferiore e termina lo stomaco in basso ed in avanti estesa anch'essa dall'uno all'altro orifizio dello stomaco ma nella direzione opposta, convessa, essa dà attacco alla porzione gastro-colica dell'epiploon: nell'interstizio delle due lamine, mediante le quali gli stà attaccata questa porzione di epiploon, trovansi collocate altre arterie proprie dello stomaco, le arterie gastro-epiploiche destra e sinistra. 5.° La *grossa tuberosità*, o cul di sacco sinistro, porzione splenica dello stomaco, che si compone di tutta quella parte dell' organo che stà a sinistra del suo orifizio cardiaco, il che nell'uomo forma i due

terzi nello stomaco, e ch'è quella ove gli alimenti si accumulano e soggiornano in principio. Essa riceve dei vasi che provenendo dalla milza, diconsi, *vasi brevi*, o *spleno-gastrici* ed ai quali vennero attribuiti numerosi usi ipotetici. 6.º La *piccola tuberosità*, cul di sacco destro, porzione pilorica dello stomaco, che componesi di tutta quella parte dell'organo che stà a destra dell'orifizio cardiaco, e mediante la quale continuasi coll'intestino: essa è collocata più bassa e più in avanti dell'antecedente, e n'è spesso divisa da un particolare ristringimento. Alcuni anatomici non comprendono sotto il suo nome che quella parte dello stomaco che trovasi a destra del piloro, ed allora essi chiamano *corpo* dello stomaco tutto ciò che è tra gli orifizi del viscere, tra le due tuberosità. 7.º Infine, i due *orifizi*, per mezzo dei quali lo stomaco comunica con ciascuna delle parti continue dell'apparato digestivo, l'esofago da un lato, e l'intestino dall'altro. Questi orifizi sono posti ambedue in alto alle due estremità della piccola curvatura. Quello che comunica coll'esofago dicesi *cardia*, egli è il più grande, situato più alto e più indietro; per mezzo di lui l'esofago introducesi perpendicolarmente nella cavità dello stomaco; cinto da arterie e da filetti del nervo pneumo-gastrico, esso è privo di valvola; ed ivi riscontrasi sì poca demarcazione reale tra i due organi, che quelle fibre longitudinali ch'esistevano nella parte inferiore dell'esofago si continuano nello stomaco. L'orifizio intestinale è nominato *piloro*; più piccolo, situato più basso e più in avanti, più circoscritto del precedente, pare stabilisca meglio una demarcazione tra lo stomaco e l'intestino: in fatti, scopresi esternamente mediante un ristringimento assai marcato, e presenta nell'interno una prominenza circolare, in mezzo alla quale lo stomaco sembra elevarsi nella cavità intestinale: questa lieve prominenza circolare, è quella che chiamasi la *valvola del piloro*; essa è formata da una

duplicatura della membrana muccosa dello stomaco, duplicatura, in cui pure osservasi, fra le due lamine della muccosa, un tessuto fibroso assai denso, che anticamente venne creduto muscolare, ed ebbe perciò il nome di muscolo *pilorico*.

Lo stomaco offre nell'intima sua organizzazione quei due medesimi elementi, i quali abbiamo detto comporre l'intiero canale digestivo propriamente detto: cioè, uno *strato muccoso* ed uno *muscolare*. Il primo forma la superficie interna dello stomaco. Se si ammette ch'esso sia un appendice analogo alla pelle esterna, è però forza convenire avere esso subito tutte quelle modificazioni ch'esigeva la nuova funzione cui è quì destinato. È una membrana, del genere delle muccose, di colore rosso biancastro e marmato, alquanto più cupo di quello della muccosa dell'esofago, assai densa, fungosa, e che ha un aspetto lanuginoso e quasi vellutato. Essa forma nell'interno dello stomaco delle villosità irregolarmente disposte, radiate verso l'orifizio dell'esofago, longitudinali verso quello pilorico, che sono evidentemente un risultato meccanico della contrazione di quello strato muscolare che stà sottoposto a questa prima membrana, e che infine sono tanto meglio visibili quanto lo stomaco è più vuoto, ed in conseguenza ripiegato in sè stesso. Questa membrana, al pari delle altre muccose, esala un fluido albuminoso, mediante quelle villosità che terminano nella sua superficie, e che in verun altro organo trovansi fitte e numerose quanto in questo. Essa contiene pure nella sua grossezza molti follicoli, che producono una copiosa secrezione di mucco, e che abbondano specialmente verso la porzione pilorica. È l'una o l'altra di queste due secrezioni che costituisce il famoso, *sugo gastrico* che dicesi riunirsi nello stomaco per il lavoro della digestione. È certo, in fatti, che la superficie interna dello stomaco è sempre intonacata di una muccosità umida che vi aderisce, trattone i casi

ove fu sofferta una lunga astinenza, e nei quali trovasi ordinariamente disseccata. Del rimanente, la delicatezza di questa membrana muccosa dello stomaco va aumentandosi dalla grande tuberosità dell' organo fino alla piccola.

Lo strato muscolare stà all' esterno del precedente, sottile, e composto di fibre bianche disposte a tre piani. Il piano esterno è formato di fibre che hanno una direzione longitudinale, e che, sembrando una continuazione delle fibre longitudinali dell' esofago, si dispongono divergendo, prima dal cardia al piloro, seguitando la piccola curvatura, quindi lungo la grande curvatura, ed infine sulle faccie anteriore e posteriore dell' organo. Il piano medio è composto di fibre aventi una direzione circolare, vale a dire, che si recano dall' una all' altra curvatura ; ogni fibra non ha però bastante lunghezza per effettuare sola l'intiero giro. Infine, il piano interno risulta di due fascie muscolari assai larghe, situate in guisa di sciarpa su' lati del cardia , una da dritta a sinistra sulla grande tuberosità del viscere, l' altra da sinistra a destra dalla parte del piloro. La grossezza di questo strato muscolare dello stomaco non è peraltro grande quanto nella faringe e nell' esofago ; e , nella parte splenica dell' organo, i tre piani che la formano hanno visibilmente le loro fibre alquanto discoste le une dalle altre.

A questi due strati che formano essenzialmente lo stomaco, conviene aggiungerne un terzo che lo ricopre esternamente. È questo un prolungamento del peritoneo, è analogo a quello che riveste tutt' i visceri splancnici, e mediante il quale questi visceri vengono retti nelle cavità che gli contengono, o almeno posti in comunicazione con codeste cavità. In fatti, questo terzo strato è meramente accessorio alla struttura dello stomaco; esso ne ricopre le faccie anteriore e posteriore cui aderisce lievemente, lascia, in vece, libere le due curvature, e

prolungasi al di là di loro per andare a formare i così detti *epiploon gastro-epatico*, *gastro-spenico*, e *gastro-colico*. L' unione di questo strato sieroso con quelle parti dimostra bastantemente non essere egli altro, come abbiamo già detto, che un certo peduncolo, il quale serve a fissare lo stomaco nella cavità splancnica dell' addome: in fatti, i due epiploon gastro-epatico e gastro-splenico, servono visibilmente a sostenere lo stomaco in quel punto dell' addome che ei occupa.

Un tessuto lamelloso unisce tra di loro queste tre tuniche muccose, muscolare e sierosa; e vari anatomici le avevano volute considerare quali altre membrane costituenti dello stomaco, sotto nome di membrana *nervosa* o *vascolare*. Arterie, vene, vasi linfatici e nervi diramansi in ciascuna di queste membrane. Le arterie stanno disposte lungo le curvature dello stomaco, che in tal modo sembrano circuire in guisa di circolo; nella piccola curvatura, trovansi l'arteria coronaria stomatica, ed il ramo pilorico dell' arteria epatica; nella grande curvatura sono, l' arteria gastro-epiploica destra, che è un ramo dell' arteria epatica, e l' arteria gastro epiploica sinistra, che è un ramo dell' arteria splenica. Inoltre, dalla parte della tuberosità sinistra, indietro, l' arteria splenica somministra allo stomaco numerosi rami, detti *vasi brevi*, o *gastro-splenici* che credevansi destinati a portare nello stomaco un sangue preparato dalla milza per la formazione del sugo gastrico; ma, questi vasi staccandosi dall' arteria splenica prima che questa si distribuisca alla milza, non può ammettersi un tale uso, e probabilmente questi vasi brevi trovansi quì solo per completare il circolo. I nervi dello stomaco sono di due sorti: alcuni vengono dal trisplancnico, dal plesso celiaco, ed accompagnano le arterie in tutte le loro ramificazioni; gli altri vengono dal pneumo-gastrico, che forma, col nervo analogo del lato opposto, quasi un anello intorno all' orifizio cardiaco. In quanto ai linfatici, essi

abbondano nello stomaco, e dei gangli di questo sistema vendonsi specialmente riuniti presso alle curvature di questo viscere. Ma non comparisce quì veruno di quei vasi chiliferi che vedremo abbondare nella parte superiore dell' intestino.

È questa la descrizione dello stomaco, organo la cui capacità interna è impossibile a calcolarsi, perchè, diversifica secondo gl' individui, le assuefazioni prese, le circostanze della morte, ec. La sua struttura presenta nuove prove che l'uomo è onnivoro; poichè partecipa di quella dei carnivori e di quella degli erbivori. I carnivori, nutrendosi di un alimento molto simile alla loro natura, non avevano duopo di prendere questo cibo in molta copia, nè che esso si trattenesse gran tempo nello stomaco; per tale motivo il loro ventricolo è generalmente meno grande, e l' esofago vi s' introduce molto a sinistra, quasi nel lato opposto a quello ove termina il piloro, in guisa che la tuberosità sinistra dell' organo è pochissimo estesa. Gli erbivori mostrano condizioni affatto diverse; il loro alimento, più lontano dalla propria natura, doveva soggiornare più tempo nello stomaco ed essere preso in maggiore quantità; perciò questo viscere ha generalmente maggiore capacità, e l' esofago vi s'introduce molto a dritta, vicinissimo al piloro, in modo che la tuberosità sinistra dell'organo ha un'enorme grandezza. Spesso ancora, negli erbivori, quelle tre parti dello stomaco da noi specificate coi nomi di tuberosità sinistra, tuberosità destra, e corpo dello stomaco, sono divise e sembrano formare altrettanti ventricoli separati; allora, lo stomaco è *moltiplice*. Ciò, per esempio, accade nei ruminanti, il cui stomaco è composto di quattro parti, cioè: il *sacco* o *erbaio*, che è la più vasta, occupa quasi tutto l' addome, ed è analoga alla tuberosità sinistra dell' organo; la *rète*, specie di cucchiaio che riprende l' alimento nel sacco per riportarlo alla bocca, ove deve essere nuovamente masticato; il

cento-pelle che è analogo al corpo dello stomaco, ed ove l' alimento passa dopo la ruminazione; ed infine, il *quaglio*, che è l' analogo della tuberosità pilorica, ed ove terminasi la digestione stomatica. L'alimento si rinviene tanto più alterato in questi stomachi, quanto è più vicino al quaglio. Or dunque, ripetiamolo, è evidente che lo stomaco dell' uomo presenta dei caratteri che tengono il mezzo tra quelli dei carnivori e quelli degli erbivori; per esempio, la tuberosità sinistra non è uno stomaco distinto come nell'erbivoro, non ha maggior grandezza che nel carnivoro, ec. Forse, secondo la specie dell' alimentazione, esistono anche alcune differenze nei sughi secretati dalla membrana interna dell' organo; ma tali differenze sono ignote.

2.° *Della milza.*—La milza è un viscere assai grosso, situato nell' addome, nell' ipocondrio sinistro, sotto al diaframma, sopra al rene sinistro, ed a manca dello stomaco. Il suo volume è assai grande; la sua lunghezza, è comunemente di quattro pollici e mezzo; la sua densità di due pollici e mezzo; il suo peso di otto oncie; la sua massa stà a quella dell'intiero corpo come 1 a 200: tutto questo però è suscettibile di molte varietà. Il suo colore è rosso livido, la sua consistenza molle, e tale che il suo tessuto s' infrange facilmente sotto al dito. La sua figura è irregolarmente triangolare. Nella sua faccia interna, che è quella colla quale corrisponde allo stomaco ed al rene, presenta una fessura per cui arrivangli i vasi ed i nervi che servono a formare il suo parenchima. Gli elementi di questo sono: 1.° l'*arteria splenica*, che proviene dal tronco celiaco, e che, dopo avere somministrato dei rami pancreatici, e la gastro-epiploica sinistra, suddividesi in molti rami che s' inoltrano nella scissura della milza, e ramificansi nel tessuto di quest' organo, a segno tale che esso ne sembra esclusivamente formato. Mentre questi rami sono tuttora nella ripiegatura dell' epliploon gastro-splenico, e prima di di-

Digitized by Google

ramarsi nella milza, essi somministrano allo stomaco i vasi brevi. Il modo col quale queste arterie si terminano nella milza è ignoto : soltanto sembra che l'inopulazione delle arteriuzze colle venuzze non sia facile quanto nelle altre parti del corpo, e che le anastomosi tra le arteriuzze non sieno così frequenti. Se si allaccia uno dei rami dell'arteria splenica, si uccide quella porzione di milza ove tale ramo distribuivasi; è questa una esperienza fatta da *Assolant* ; se iniettasi dell'aria in uno di questi rami, essa non passa negli altri. Sicchè la milza sembra essere un'agglomerazione di varii lobi distinti; ed, in fatti, in alcuni animali, essa trovasi in lobi separati, il che dette luogo a dire ch' essa era moltiplice, che vi erano diverse milze ; 2.° *la vena splenica*, che nasce da numerose radicette disseminate nel tessuto della milza : queste radicette gradatamente unisconsi in ramoscelli, in rami che terminano in tre o quattro tronchi, i quali escono dalla scissura della milza, e questi finalmente si riuniscono in uno solo, che và ad aprirsi nella vena porta. Però, alcune vene dello stomaco, del pancreas, concorrono anch' esse alla formazione di questa vena splenica : le sue diramazioni sono distribuite nella milza al pari di quelle dell'arteria : esse non sono più numerose ; ma il doppio più grosse ; sono senza valvule, hanno delle pareti sottili. Questi due elementi costituenti della milza sono i più abbondanti ; 3.° dei *vasi linfatici* che sono molto meno numerosi, e che inseguiti nelle ultime loro ramificazioni, non sembrano arrivare fino agli interni corpuscoli della milza ; secondo la loro situazione nell' organo, dividonsi in *superficiali* ed in *profondi* ; 4.° *dei nervi*, provenienti dal plesso celiaco, ed un poco dal paio vago, formanti una rete di filetti intorno all' arteria splenica, che viene da loro accompagnata in tutte le sue diramazioni nell' organo; 5.° del *tessuto cellulare* che serve di vincolo, d' intermedio a tutte queste parti, ma che è in piccola quan-

tità; 6.° una *membrana propria*, che ricopre esternamente l'organo, vi aderisce intimamente, e somministra inoltre delle guaine fibrose alle ramificazioni dell' arteria e della vena spleniche, mantiene queste ramificazioni isolate dal tessuto della milza, ed invia dei prolungamenti nell' interno del parenchima, il che dà a questo un aspetto meno spugnoso che reticolato: tale membrana sembra esser fibrosa; 7.° finalmente del *sangue*: ma un sangue diverso da quello che circola nelle ramificazioni dell' arteria e della vena spleniche; che, secondo l'analisi fattane dal sig. *Vauquelin*, differisce ancora da qualunque altro sangue, contenendo esso meno materia colorante, e fibrina, e più albumina e gelatina; e che, stando fermo nell' organo, ne forma parte integrante. Egli non sembra contenuto in cellette, come lo diceva *Malpighi*, ma in un sistema capillare intermedio all'arteria ed alla vena spleniche, e che riempie i prolungamenti fibrosi della membrana propria del viscere. Questi varii elementi si associano in un modo che è impossibile a scoprirsi, ed in conseguenza ad esser descritto, e ne risulta un parenchima bastantemente molle, facile a lacerarsi, reticolato più che spongioso, da cui esprimesi un sangue che stagna nel suo interno, e che è quello da noi ora descritto. In fatti, colla pressione o colle lozioni riducesi la milza ad una massa reticolata bianca; quel sistema capillare che contiene questo sangue stagnante, comunica coll'arteria e specialmente colla vena spleniche. I primari anatomici hanno discusso molto intorno alla natura di questo parenchima: *Malpighi* non voleva vedervi che quelle glandole, quei follicoli, cui referiva tutti gli organi parenchimatosi del corpo; al contrario, *Ruischio*, lo diceva formato esclusivamente di vasi, oltre alla membrana fibrosa propria della milza, questo viscere riceve ancora, almeno in parte, un involucro dalla membrana sierosa comune a tutto l' addome, dal peritoneo; e questo anzi và a formare al di

Digitized by Google

là tra la milza e lo stomaco un appendice dell'epiploon, quella che il sig. *Chaussier* ha nominata *gastro-splenica*, e nella di cui duplicatura stanno i vasi brevi. Del rimanente, la milza è estensibile, retraibile, e specialmente insensibile: vedonsi dei cani, cui la si estirpa negli esperimenti, divorarla loro stessi.

ARTICOLO QUARTO.

Dell' intestino.

Questa quarta ed ultima parte dell' apparato digestivo, è, nell' uomo, un canale muscolo-membranoso molto lungo, esteso dallo stomaco all' ano; nella sua parte superiore versansi due sughi utili a quelle elaborazioni che deve subirvi l' alimento, cioè la bile ed il sugo pancreatico; e serve ad un doppio uficio, essendo, in alto, il luogo ove formasi il chilo, ed ove questo prodotto della parte nutritiva degli alimenti viene assorbito; ed in basso, il serbatoio ed il condotto escretore della parte non nutritiva dei medesimi alimenti, vale a dire, delle fecce.

Questo intestino, ch' è più o meno lungo nei diversi animali, ha nell'uomo, sei a otto volte la lunghezza del corpo; d' onde la necessità dei numerosi giri detti *circonvoluzioni*, ch' egli fa nella cavità dell'addome ove è contenuto. Delle duplicature, che sono appendici di quella membrana sierosa che riveste l'interno dell'addome, e che chiamansi *mesenteri*, lo sospendono in questa cavità; e, secondo che queste duplicature hanno una certa lunghezza e lassezza, l' intestino è fisso o mobile e fluttuante. Del resto, la sua struttura, è quasi simile in tutta quella lunga estensione; una membrana *muccosa* ne forma la superficie interna; una membrana *muscolare* stà immediatamente situata sopra a quella; e finalmente, affatto in fuori, trovasi una membrana sierosa ch' è solo

accessoria all' organo, essendo essa un mero prolungamento del peritoneo, dei mesenterii, ed il peduncolo, mediante il quale l'organo è retto nell' addome. La membrana muccosa è molle, tomentosa, ha un aspetto vellutato, ed al pari delle altre muccose, è sede di una perspirazione e di una secrezione muccosa. La membrana muscolare è composta di due piani di fibre, talmente uniti fra di loro che non possono separarsi; uno interno, composto di fibre circolari; esterno l'altro, e composto di fibre longitudinali disseminate in tutto il contorno dell' intestino: queste fibre sono bianche, come tutte quelle la cui contrazione non è volontaria. Infine, la membrana sierosa, o peritoneale, non è che un' appendice della membrana sierosa dell' addome, la quale, dopo aver rivestita quella cavità, si è ripiegata sull' intestino, lo ha cinto tra due lamine, formando davanti a lui quelle ripiegature alle quali stà sospeso, e che abbiamo detto chiamarsi *mesenteri*. Un tessuto laminoso unisce ciascuna di queste membrane l' una coll'altra; erasi anzi voluta creare una quarta membrana costituente dell' intestino, sotto nome di *tunica nervosa*, di quel tessuto che unisce le membrane muccosa e muscolare. La tunica sierosa non tocca immediatamante l'organo che davanti e sui lati; dietro essa lascia vuoto uno spazio, per il quale arrivano all' intestino i vasi ed i nervi che lo formano: questi compongono una prima rete tra le membrane sierosa e muscolare, e poi una seconda tra le membrane muscolare e muccosa.

Questo intestino, apparentemente unico, offre, nell' uomo, nei diversi punti della lunga sua estensione, alcune differenze che lo fecero suddividere in varie porzioni. E primieramente, presentando egli nei suoi tre quarti superiori un calibro evidentemente più piccolo che nel suo qnarto inferiore, si divise in due parti, l'*intestino tenue*, e l' *intestino crasso*. Questa divisione è nell' uomo tanto più ragionevole, 1.° che le funzioni di

questi due intestini sono differenti; servendo il primo alla chilificazione ed all'assorbimento del chilo, e perciò ricevendo solo nel suo interno i sughi agenti di questa chilificazione, la bile ed il sugo pancreatico, ed avendo parimente solo i vasi chiliferi o assorbenti del chilo; il secondo, in vece, non essendo altro che il serbatoio ed il condotto escretore delle feccie; 2.º che la divisione di questi due intestini è indicata da una valvola esistente nel punto della loro riunione, e che è disposta in modo tale che la materia tragitta facilmente dall' intestino tenue nel crasso, ma difficilmente retrograda dal crasso nel tenue.

Quindi, dietro alla struttnra, la forma, la situazione, venne generalmente suddiviso ognuno di questi due intestini in tre porzioni, cioè: l'intestino tenue in ciò che chiamasi il *duodeno*, il *digiuno* e l'*ileo*, e quello crasso in ciò che dicesi il *ceco*, il *colon*, ed il *retto*; in guisa che nell'uomo furono riconosciuti sei intestini. Una tale distinzione è però assai meno importante della prima, ch'è quella a tenore della quale descriveremo ora il tubo intestinale dell' uomo, referendo all'intestino tenue l'istoria delle glandole che spandono nel suo interno i sughi utili alla digestione, vale a dire, il fegato ed il pancreas.

1.º *Dell' intestino tenue, e del Fegato e del Pancreas.*—L'intestino tenne è quella porzione del tubo intestinale che tiene dietro immediatamente allo stomaco, e che ricevendo nel suo interno la bile ed il sugo pancreatico, è sede della chilificazione degli alimenti e dell'assorbimento del chilo: formando da sè solo i quattro quinti dell'intiero tubo intestinale, egli riempie colle sue circonvoluzioni tutta la parte media dell'addome, le regioni ombilicale ed ippogastrica, e, nella regione iliaca destra, abboccasi nell' intestino crasso. Noi abbiamo accennato che ivi una valvola interna segnava il punto di demarcazione. Il suo calibro, variabile nei diversi

Digitized by Google

punti della sua estensione, ha all'incirca un pollice di diametro. Venne suddiviso in tre porzioni: il *duodeno* che n'è il principio, il *digiuno* che lo segue, e *l'ileo* che lo termina.

A. *Duodeno.*—Il duodeno è tanto più meritevole di una particolare descrizione in quanto che nel suo interno vengono a terminare quei due sughi che sono gli agenti della chilificazione. Fu così nominato, perchè la sua lunghezza è ragguagliata a quella di dodici dita. Il suo calibro, molto inferiore a quello dello stomaco, è più piccolo ancora di quello dell'intestino crasso, supera alquanto quello del rimanente intestino tenue. Occupando la parte media e profonda dell' addome, applicato sulla colonna vertebrale, ei descrive un semi-circolo la cui convessità è a destra, e la concavità a sinistra, e cinge il pancreas, ch'è una di quelle glandole che forniscono sughi utili alla chilificazione.

Ecco il corso preciso di questa porzione intestinale incominciando al piloro, ove un ristringimento visibile all'esterno, e ch'è una traccia della valvola pilorica, contrassegna la sua origine, essa portasi prima orizzontalmente indietro e a destra sotto al fegato ed alla vescichetta del fiele, per lo spazio di due pollici; poi, si curva per scendere direttamente avanti il rene destro, fino all'altezza della terza vertebra dei lombi; ed infine si curva di bel nuovo per ricondursi trasversalmente a sinistra passando davanti la spina, al di là della quale terminasi nel digiuno. Sicchè viene a descrivere nel suo totale una specie di *c* la cui concavità è volta a sinistra; dietro a questo vi furono distinte tre porzioni; una prima, situata orizzontalmente sotto al fegato, una seconda, scendente verticalmente davanti al rene destro, ed una terza, inferiore, nuovamente trasversa, e collocata nella grossezza del mesocolon trasverso.

Nell'interno di questo intestino scorgesi quella membrana muccosa che ne forma la parte interna, ch'è ros-

sastra, ed offre una quantità di pieghe circolari molto prossime le une alle altre, e che chiamansi *valvole conniventi*. Queste pieghe non sono semplici rughe formate passivamente dalla contrazione della esterna membrana muscolare; dipendono esse dalla primitiva organizzazione della membrana muccosa, e non si cancellano, qualunque siasi la distensione dell'intestino. Nel fondo di queste pieghe, e sulla loro superficie, stanno le villosità esalanti ed assorbenti dell'intestino, vale a dire, gli orifizi di quei vasi, mediante i quali l'intestino esala ed assorbisce; sono esse che danno alla membrana un'apparenza vellutata; e consistono in una sorte di frange strette e membranose, fluttuanti, che presentano nelle loro estremità una specie di ampolla ovata, e sono formate dall'agglomerazione di vasi capillari arteriosi, venosi, linfatici, e di un piccolo nervo, in una orditura cellulare. Questa membrana contiene ancora dei numerosi follicoli che secretano un mucco lubrificante, che da *Hallero* fu chiamato *sugo intestinale*.

Questi follicoli sono quelli che impropriamente furono detti *glandole di Brunner*. Infine, cinque dita al di là del piloro, nel luogo ove la seconda porzione di questo duodeno si unisce colla terza, trovasi nell'interno di quest'intestino un rilievo allungato, terminato in forma di punta spaccata nel suo mezzo, e ch'è l'imboccatura in questo intestino, dei dutti escretori della bile e del sugo pancreatico: questi due condotti ora terminano nell'intestino con una e medesima apertura; ed ora sono separati, ma però accosto l'uno all'altro.

Del rimanente, l'organizzazione di questo intestino è quale l'abbiamo descritta comune all'intiero tubo intestinale: solamente la membrana muscolare è più densa, e la tunica peritoneale manca in qualche luogo; in fatti il peritoneo non cinge realmente il duodeno che nella prima sua porzione; passa solamente davanti alla seconda e manca affatto nella terza, la quale abbiamo detto essere

racchiusa nella grossezza del mesocolon trasverso. Risulta da questo la duplice conseguenza: 1.° che il duodeno stà molto più fisso degli altri intestini, cosa ch'era necessaria perchè ei non stirasse nè lo stomoco, nè i dutti coledoco e pancreatico; 2.° ch'egli è capace di una distensione maggiore, il che, unito ai sughi che spandonsi nel suo interno, dette luogo a considerarlo per un *secondo stomaco*, e lo fece nominare talvolta *ventriculus succenturiatus*

All'istoria di questo intestino và unita quella delle due glandole che somministrano la bile ed il sugo pancreatico versati nel suo interno, vale a dire, il fegato ed il pancreas.

Il Fegato.—Il fegato è una grossa glandola situata nell'addome, immediatamente sotto al diaframma, riempie tutto l'ipocondrio destro ed una gran parte dell'epigastrio, ed è l' organo secretore di quel fluido particolare nominato *bile*. Allà funzione delle secrezioni indicheremo dettagliatamente la sua struttura, come pure tutta l'istoria della secrezione della bile perchè l'uso di questo umore non si referisce probabilmente solo alla funzione digestiva, e che inoltre sonovi interessanti discussioni circa ai materiali che la producono. Ora ci limiteremo ad indicare quanto interessa sapere circa all'apparato biliare per la digestione.

Il fegato stacca dalla sua faccia concava un dutto escretore destinato ad andarsi a terminare nell'intestino duodeno ed a spandervi la bile. Questo canale, nella sua parte superiore, chiamasi *canale epatico*; dirigendosi verso l' intestino, egli dà origine, prima d'arrivarvi, ad un altro canale che segna un cammino retrogrado, ed è detto *canale cistico*. Questo fa capo ad una piccola vescichetta, sospesa nella faccia inferiore del fegato e nominata *vescichetta del fiele*. Infine, al di là di quel punto ove nasce il canale cistico, il dutto epatico continua il suo cammino verso l' intestino duodeno, rice-

vendo allora il nome di dutto *coledoco*, e sembrando formato dai due dutti epatico e cistico; e giunto al luogo ove la seconda porzione di quest' intestino si unisce colla terza, ei penetra nel suo interno traforando gradamente ciascuna delle sue tre membrane, e serpeggiando per qualche tempo tra di loro.

Qual' è l' uficio di ognuna di queste parti? non v' ha dubbio che il fegato secreta, mediante il meccanismo delle secrezioni, la bile; e ciò in un modo continuo, ma certamente in maggiore abbondanza nell' istante ove l'alimento, cambiato in chimo dallo stomaco, giunge nell' intestino. Tutte le altre parti servono solo all'escrezione dell' umore ed a portarlo nell' intestino; ma vi sono alcune discrepanze circa a questa escrezione. 1.° Secondo alcuni, della bile sgorga in ogni tempo nell' interno del duodeno dai dutti epatico e coledoco; ma la quantità non è uguale se v' è o nò digestione: nel primo caso, non solo tutta la bile che il fegato secreta arriva nel duodeno, ma vi si spande ancora tutta quella che nell' intervallo delle digestioni si accumulò nella vescichetta del fiele: nel secondo caso, in vece, arriva nel duodeno una sola porzione della bile secretata; quell'altra risale per il canale cistico, e và a porsi in deposito nella vescichetta del fiele. I settari di questa opinione si fondano sul trovarsi sempre della bile nel duodeno; sull' essere la vescichetta tanto più ripiena di questo umore quanto fu più lunga l' astinenza; e sul trovarsi in vece questo serbatoio vuoto immediatamente dopo la digestione. La difficoltà stà allora nel sapere come la bile vada in parte, fuori dei tempi della digestione, nella vescichetta del fiele, e come poi questa si vuoti nel momento della digestione. Circa al primo punto, furono supposti dei canali estesi direttamente dal fegato alla vescichetta, e perciò chiamaronsi *epato-cistici*; ma, se questi canali esistono in molti uccelli, rettili, e pesci, non furono però ancora scoperti nell' uo-

mo. Non vedesi realmente altra via per il passaggio della bile, dal fegato alla vescichetta, che il dutto cistico; ma la sua direzione è retrograda, e come mai supporre che la bile possa risalirvi contro il suo proprio peso? Converrebbe per altro ammettere un tal fatto. In quanto al meccanismo, mediante il quale la vescichetta si vuota nel tempo della digestione, dalla bile che contiene, erasi supposto che il duodeno, dietro allo stato di ripienezza cagionato in lui dall'ingresso degli alimenti, alzasse meccanicamente la vescichetta; e l' obbligasse a spandere la bile in lei contenuta; ma l' anatomia smentisce questa supposizione; il duodeno e la vescichetta non stanno in tali rapporti di situazione da prestarsi a questo risultato. Conviene ammettere che la vescichetta, dietro all' irritazione operata dall'alimento, dal chimo, sull' orifizio del dutto coledoco, si contragga in guisa da spandere quel liquido che la riempie; ed è peraltro sicuro che l' organizzazione di questa vescichetta non è niente muscolare. 2.° Secondo altri, la bile, benchè secretata continuamente, non cola nell' intestino duodeno che nel tempo della chilificazione; fuori di quel momento, il dutto coledoco stà ristretto, costringe tutta la bile a rifluire mediante il dutto cistico nella vescichetta; ed è soltanto quando questa n' è piena, che ne arriva forzatamente nel duodeno. Ma può obiettarsi a questa opinione, che ponendo casualmente allo scoperto il dutto coledoco, se ne vede sgorgar la bile goccia a goccia: il sig. *Magendie*, che ha eseguito questo esperimento sù dei cani, ha veduto la bile sgorgare dall' orifizio del canale due volte circa per minuto, il che è probabilmente il tempo occorrente perchè se ne faccia la secrezione.

Tuttavia, nell'una e nell'altra ipotesi, distinguonsi sempre due specie di bile: una che procede immediatamente dal fegato e chiamasi *epatica*; e l' altra che viene dalla vescichetta, e che dicesi *cistica*. Questa è molto

più amara, più densa, di colore più cupo, e di essa fu specialmente fatta l'analisi; essa presentasi sotto l'aspetto di un fluido giallo verde, vischioso, alquanto amaro; ed i suoi elementi componenti sono, secondo il sig. *Thenard*, in 1100 parti, 1000 di acqua, 42 di albumina, 41 di sostanza resinosa, 2 a 10 di materia gialla, 5 a 6 di soda libera, 4 a 5 di fosfato, d'idroclorato e di solfato di soda, di fosfato di calce, e di ossido di ferro. Secondo il sig. *Chevallier* essa contiene pure un poco di picromele. La bile epatica probabilmente ne differisce solo coll'essere i suoi elementi meno concentrati: nondimeno il sig. *Orfila* dice che essa non contiene picromele. S'ignora quale variazione la vescichetta produca nella bile: se gli aggiunga alcuni elementi secretati dalla interna sua superficie; ovvero, il che è molto più probabile, se soltanto condensi, e concentri la bile, spogliandola, per mezzo dell'assorbimento dalle sue parti più fluide.

Il Pancreas.—Questa seconda glandola destinata alla chilificazione, è lungi dall'essere costante quanto il fegato nella generalità degli animali. Nell'uomo, essa ha una tessitura presso a poco analoga a quella delle glandole salivari, e perciò fu chiamata *glandola salivale addominale.* Situata trasversalmente nell'addome, dietro allo stomaco, nel concavo del duodeno, il pancreas è lungo sei pollici, di colore bianco rossastro di una consistenza solida, ed ha quell'organizzazione che diremo essere propria di tutte le glandole: vale a dire che risulta di diversi sistemi vascolari inosculati l'uno coll'altro per mezzo delle loro estremità capillari, cioè: prima, un sistema vascolare arterioso, che porta quel sangue che contiene i materiali della secrezione: quindi due altri sistemi vascolari inosculati con quello mediante le loro estremità capillari; uno, di vene che operano l'assorbimento interno, e raccolgono il sangue superfluo; e l'altro, di vasi secernenti, che sono quelli

che fabbricano il fluido secretato: questi riunisconsi tutti in un unico canale escretore, che va a gettarsi nel duodeno, nel punto di unione della seconda porzione colla terza, talvolta distintamente dal dutto coledoco, ma però assai vicino a lui; ed a volte, in vece confuso seco. Questo pancreas secreta, col meccanismo delle secrezioni un sugo particolare detto *pancreatico*. La secrezione accade di continuo, ma è più abbondante nel tempo della chilificazione. Vi furono delle dispute anche circa all'escrezione di questo umore. 1.° Alcuni dissero ch'ei si versava nel duodeno continuamente; ma però in minor dose fuori del tempo della digestione, ed in vece più abbondantemente in quell'epoca. 2.° Altri dicono che ordinariamente il canale pancreatico stà serrato, e non manda il sugo nell'intestino che durante la chilificazione. Ma allora converrebbe ammettere che contemporaneamente sospendasi la secrezione, non essendo quì una vescichetta ove il sugo possa trattenersi in deposito, come accade nell'apparato biliare: ma, se ponesi allo scoperto l'orifizio del dutto pancreatico, come lo ha fatto il sig. *Magendie* in alcuni cani, vedesi il fluido sgorgare di continuo, o almeno con quei soli intervalli voluti dal tempo ch'esige la secrezione onde prodursi. S'intende che la soluzione di un tale quesito, riguardo ad uno dei due fluidi della chilificazione, è intieramente applicabile all'altro; e siccome non esiste vescichetta nell'apparato pancreatico, che, in molti animali, essa manca anche nell'apparato biliare, ci sembra che l'opinione di coloro i quali stabiliscono che la bile cola continuamente nel duodeno sia la più verosimile. Potrebbe però supporsi che gli stessi canali secernenti facessero al fluido le veci di serbatoio, come avviene in altre glandole la di cui escrezione si fa interpolatamente, per esempio nella mammella.

Circa alla natura del sugo pancreatico, essa è tuttora poco nota, attesa la difficoltà che s'incontra ad

ottenerlo puro. *Degraaf* per procurarselo introduceva nel dutto pancreatico di un animale vivente, dalla sua estremità intestinale, un cannello di penna che dall'altra parte andava in una boccettina ch'egli attaccava sotto al ventre dell'animale: il sig. *Magendie* scopre l'orifizio del canale, ed aspira con una piccola pipa il fluido a misura che comparisce. I più lo paragonano alla saliva, e lo dicono, inodoro, insipido, vischioso, limpido d'un bianco turchiniccio. *Silvio* lo diceva acido; ed all'opposto, *Drelincourt, Pechlin, Fed. Hoffmann, Boërhave* lo dicevano alcalino. *Fordyce* dice averlo analizzato, e averci riscontrato dell'acqua, del mucco, dell'albumina, della soda e del fosforo. Infine, il sig. *Magendie* dice che il suo colore è lievemente giallastro, il sapore salso, ch'è inodoro, alcalino ed in parte coagulabile dal calore. Non gli parve ch'ei si producesse più nel tempo della digestione che fuori di quell'epoca, ed aggiunge che nei suoi esperimenti ne sgorgava appena una goccia ogni mezz'ora (1).

B. *Del Digiuno e dell'Ileo.* — I due altri intestini tenui hanno una ragguardevole lunghezza: formando da sè soli i tre quarti del tubo intestinale, incominciando dal duodeno, senza ch'esista traccia di demarcazione tra loro e quest'intestino, essi dirigonsi in basso, facendo un gran numero di circonvoluzioni, e vengono finalmente nella regione iliaca destra ad abboccarsi col primo degl'intestini crassi, col ceco. In tale modo riempiono quasi tutto l'addome, situati specialmente nel mezzo e circoscritti dall'intestino crasso, che forma un cerchio intorno a loro.

Il primo, quello che tiene dietro immediatamente

(1) È cosa naturale il supporre che la qualità dei due sughi, bile e sugo pancreatico, diversifichi negli animali erbivori e nei carnivori: ma è una ricerca da tentarsi, e circa alla quale nulla ancora vi è di noto. Solo sappiamo: 1.° che la bile degli erbivori contiene una sostanza particolare, detta picromele, la quale manca, o è minore nella bile dei carnivori; 2.° che la bile cistica esiste in particolar modo nei carnivori.

Digitized by Google

al duodeno, è chiamato *digiuno*, perchè trovasi quasi sempre vuoto; ed il secondo è detto *ileo*, a motivo dei numerosi giri che descrive. Ma, le demarcazioni tra l'uno e l'altro sono poco precise: nominasi digiuno quella porzione immediatamente continua col duodeno, ch'è la più rossa, che presenta nel suo interno un maggior numero di valvole conniventi e di villosità chilose, e che occupa particolarmente la regione ombelicale. L'ileo, in vece, è quello che termina l'intestino tenue, ch'è più scolorito, che presenta meno valvole conniventi e villosità chilose, e che occupa le regioni iliache. Ma tutto questo è così poco preciso, che *Winslow* teneva per digiuno i due quinti superiori dell'intestino tenue e formava l'ileo dei tre quinti inferiori, e noi quì ci conformiamo all'*Haller* e al *Dessault* che proposero di considerarlo per un solo intestino.

Questo intestino mostra nel suo interno quasi le medesime parti da noi accennate nel duodeno, vale a dire, 1.° le valvole conniventi che sono però più abbondanti nel digiuno che nel duodeno, e che scomparendo nel corso dell'ileo, vengono supplite da mere rughe longitudinali; 2.° le villosità chilose ed assorbenti che parimente abbondano nel digiuno e gradatamente spariscono nell'ileo. Circa alla sua organizzazione, è quella consueta di ogni intestino, e consiste: 1.° in una interna membrana muccosa, ricca di follicoli, detti *glandole di Peyer*, di *Brunner*, di *Liberkun*, i quali sono tanto più abbondanti quanto esaminansi più in basso nell'intestino, e secretano una muccosità, cui *Haller* aveva voluto attribuire una grande parte nella chilificazione sotto nome di *sugo intestinale*. Questa muccosa è tanto più fungosa e vellutata quanto considerasi più in alto nell'intestino. 2.° In una membrana muscolare composta di fibre bianche, delle quali alcune sono circolari, altre longitudinali. 3.° In un'esterna membrana sierosa, appendice del peritoneo, la quale dopo aver circondato

l'intestino, forma dietro a lui una duplicatura assai floscia, ch'è il *mesenterio* propriamente detto, e mediante il quale l'intestino stà come fluttuante nell'addome.

2.° *L'intestino crasso.*—L'intestino crasso è quella porzione che termina il tubo intestinale, e che da una parte continua coll'intestino tenue, dall'altra, termina all'ano. Molto più corto dell'intestino tenue, formando appena il quinto del tubo digestivo, però molto più grosso, egli è ad un tempo il serbatoio ed il condotto escretore delle fecce. Attaccato più stabilmente a quelle regioni addominali ch'egli occupa, ed in conseguenza meno fluttuante, incomincia alla regione iliaca destra, sale lungo il fianco destro fino sotto al fegato, traversa allora in alto l'addome per recarsi al fianco sinistro, ridiscende fino nella regione iliaca sinistra, e finalmente s'inoltra nel bacino e nella concavità anteriore del sacro, per far capo all'ano. Così, viene ad occupare tutto il contorno dell'addome, descrivendo un gran giro intorno all'intestino tenue, ed avviluppandolo in un cerchio. Fu anch'esso suddiviso in tre porzioni; il *ceco* che n'è il principio, il *colon* che ne viene dopo, ed il *retto* che lo termina.

A. *Il Ceco.*—Il ceco è così nominato, perchè riceve l'imboccatura dell'ileo non già capo a capo, ma nel suo mezzo e quasi nella sua parte superiore, in guisa che sotto a questa inserzione ci rassomiglia ad un gran culdi-sacco. Lungo tre a quattro dita, e di larghezza quasi doppia di quella dell'intestino tenue, esso è situato nella fossa iliaca destra che occupa per intiero, e nella quale stà fissato in modo da non potere cambiar luogo.

Questo intestino, in alto continuasi col colon, senza che vi sia tra loro demarcazione alcuna; in alto pure e a sinistra, ei riceve l'imboccatura dell'ileo che forma seco un angolo acuto in alto, ottuso in basso, e che essendo vicinissimo alla continuazione del ceco nel colon, lascia sotto di sè quasi tutto il ceco, d'onde derivò

il nome dato a questo intestino. All' esterno, un lieve incavo circolare, traccia della valvola che vedremo esistere internamente in questo punto dell' intestino, e maggiore grossezza nelle pareti dell'organo, sono i segni apparenti di questa unione dell'intestino tenue coll'intestino crasso. In basso ed a sinistra, staccasi da questo intestino una piccola porzione, lunga due o tre pollici, della grossezza di un cannello mezzano di penna da scrivere, e che, a motivo della sua rassomiglianza con un verme, fu nominata *appendice vermiforme del ceco*. All' esterno, questo intestino presenta tre solchi longitudinali, divisi da tre rilievi inegualmente alti, i quali dipendono da una particolare disposizione della membrana muscolare che faremo conoscere in breve. Infine, il suo contorno è guarnito di frangie adipose, dette *appendici epiploiche*, di cui ancora accenneremo in breve la conformazione.

Il ceco offre internamente tre solchi longitudinali, divisi l'uno dall'altro per mezzo di briglie, e che corrispondono ai rilievi da noi indicati nella superficie esterna. Nei loro interstizi trovansi delle specie di briglie che gli dividono in semi-cellule bastantemente profonde: queste briglie si distinguono dalle valvole conniventi, perchè le tre membrane dell'intestino concorrono a formarle. Troveremo una tale disposizione ancora più marcata nel colon. D'altronde questa superficie interna del colon presenta le medesime parti che il rimanente, tubo intestinale, vale a dire, delle villosità esalanti ed assorbenti, e dei follicoli muccosi; ma le prime sono assai più corte, essendo quì l'assorbimento meno attivo, e non contengono altrimenti di quelle chilifere; ed, all'opposto, i follicoli muccosi sono in maggior copia, l'intestino avendo quì maggior bisogno di essere lubrificato per operare la progressione delle materie.

La maggiore diversità ch'esiste in questo intestino è quella valvola particolare che osservasi nel suo in-

terno in quel punto ov'ei riceve l'imboccatura dell'ileo, e l'appendice vermiforme che si stacca dalla sua parte anteriore e inferiore. Nel punto dell'unione dei due intestini, osservasi nell'interno una prominenza molle, schiacciata dall'alto al basso, trasversalmente ellittica, e che nel verso della sua lunghezza è divisa in due labbra. Uno di questi labbri è in alto e sembra appartenere all'ileo ed al colon insieme: fu perciò chiamato *ileo-colico*; è il più stretto. L'altro è inferiore, e spetta in vece all'ileo ed al ceco, d'onde fu nominato *ileo-cecale*; è il più largo. Ne risulta una valvola talmente disposta, che i due labbri dai quali è formata discostansi naturalmente, quando delle materie tendono a passare dall'intestino tenue nel crasso, ed in vece, si avvicinano, s'incrociano, si ricoprono, ed obliterano così l'intiero passaggio, allorchè delle materie tendono a refluire dall'intestino crasso nell'ileo. Essa è formata dalla riunione delle due membrane interne dell'ileo, vale a dire, della muccosa ed un poco delle fibre circolari della membrana muscolare, colle medesime parti dell'intestino colon, nel labbro superiore, e dell'intestino ceco nel labbro inferiore. Le altre porzioni costituenti dell'intestino, cioè le fibre longitudinali della membrana muscolare e la membrana peritoneale, rimangono estranee alla di lei formazione e prolunganşi dall'ileo sul ceco e sul colon, senza partecipare alla struttura di questa valvola. All'estremità di questa valvola, detta di *Bahuino* o *ileo-cecale*, vedonsi dei piccoli tendini che sono biforcati nelle sue labbra e danno loro della stabilità; *Morgagni* gli chiamò *frenulo della valvola di Bahuino*. In tal modo trovansi divisi gl'intestini tenui dai crassi. Nondimeno, la resistenza di questa valvola non è tale da opporsi pienamente a qualunque riflusso delle materie dall'intestino crasso nel tenue; si viddero spesso le feccie ed anche la materia dei clisteri superarla.

L'appendice vermiforme sembra essere un intestino,

ma più piccolo; essa, in fatti, è cava nel suo interno, ed ha un'organizzazione presso a poco analoga. Tratto tratto fu detto ch'era destinata per serbatoio alle fecce; o a secretare un fermento atto a produrre queste fecce; o il mucco di cui il ceco abbisogna, affinchè le fecce non s' induriscano di troppo durante il soggiorno che fanno nella sua cavità. È più probabile ch'essa sia un accenno dei doppi cechi ch'esistono in certi animali, per esempio, negli erbivori. Anzi il sig. *De Blainville* vuole che sia il ceco stesso, considerando per colon quello che riguardasi come ceco. È però certo che quest'appendice vermiforme non è d'indispensabile utilità. *Morgagni* l'ha veduta mancare in molti individui; *Haller* la trovò spesso obliterata; e *Zambecara* ed il sig. *Portal* ne fecero varie volte impunemente l'estirpazione.

Il ceco pure componesi delle tre membrane che abbiamo veduto formare ogni intestino. Ma però la membrana muccosa è meno fungosa, meno vellutata, più scolorita; essa non presenta altrimenti nè valvole conniventi, nè vasi chiliferi, e và gradatamente avvicinandosi al carattere della cute esterna. Nella membrana muscolare, quelle fibre longitudinali che nell' intestino tenue, stavano disperse su tutto il contorno dell' organo, sono quì riunite in tre cordoncini più corti dell' intestino, d' onde risultano e i tre solchi longitudinali, e i rilievi trasversi che accennammo alla superficie di questo intestino. Infine, la membrana peritoneale passa solamente davanti a questo intestino, prolungandosi quindi sulle pareti addominali, essa non gli forma indietro mesenterio alcuno; la membrana muscolare stà in immediato contatto col muscolo iliaco ed anche vi aderisce, il che rende l' intestino ceco fisso quanto era mobile l'ileo. Finalmente, questa membrana peritoneale principia a formare al di là di quest'intestino quei prolungamenti adiposi, chiamati *appendici epiploiche* che

sono realmente formati come gli altri epiploon, ma che vedremo esistere in numero assai maggiore nel colon.

B. *Del Colon.*—Il colon segue il ceco senza esserne diviso dalla minima demarcazione: è il più lungo degl'intestini crassi. Partendo dal ceco, ei sale prima perpendicolarmente davanti al rene destro fino sotto al fegato, poi si ricurva, e recasi trasversalmente a sinistra fino alla milza, figurando una curvatura, un' arco, la cui convessità stà in avanti, ed il concavo indietro: allora egli riconducesi perpendicolarmente in basso, davanti al rene sinistro sino alla fossa iliaca sinistra; infine, di lì risale fino verso il corpo della quarta vertebra lombare, per poi ridiscendere perpendicolarmente in basso, e continuarsi nel retto, formando in questa ultima parte del lungo suo tragitto due giri arrovesciati, che fu detto figurassero un S romano rovesciato.

Dietro a questo tragitto del colon, egli venne diviso in quattro parti: *colon ascendente* o *lombare destro, colon trasverso* o *arcata del colon*, *colon discendente* o *lombare sinistro*, S *romano del colon* o *contorno iliaco del colon*. La prima porzione è alquanto meno grossa della seconda, ed il peritoneo stando in questa presso a poco come nel ceco, ella ha in circa la stabilità del ceco medesimo. La seconda porzione è la più lunga e la più grossa; essa è sorretta da un gran ripiego mesenterico, il quale la lascia fluttuante, e che chiamasi *mesocolon trasverso*. È in questo mesocolon trasverso che stà collocata la terza porzione del duodeno. Esso forma una specie di tramezzo trasvarsale mobile tra la regione epigastrica e la regione ombelicale, e divide l'addome in due parti: una superiore stretta, contenente lo stomaco, il fegato, la milza, ed una parte del duodeno, l'altra inferiore, più vasta, che contiene l'intestino tenue, l' intestino crasso, gli organi della generazione, della secrezione orinaria. La terza porzione del colon ripren-

de maggiore stabilità, non però quanta ne ha il colon ascendente; il peritoneo gli forma una speciale duplicatura mesenterica, ch'è il *mesocolon lombare sinistro.* Infine, la quarta porzione è la più mobile fra tutte, a motivo di una simile duplicatura mesenterica da cui è retta, e che chiamasi *mesocolon iliaco.*

Così, il colon viene a formare da sè solo una massima parte di quel circolo che abbiamo detto descriversi dall'intestino crasso intorno al tenue. Nella sua superficie esterna ei presenta i medesimi rilievi che abbiamo detto esistere alla superficie esterna del ceco: questi rilievi estesi per traverso, sono parimente di quando in quando tramezzati da delle briglie. Trovansi ugualmente alla sua superficie quei tre solchi larghi e superficiali, separati da tre briglie longitudinali, e dipendenti dall'essere quì pure le fibre muscolari riunite in tre cordoncini più corti dell'intestino, e non disseminate sopra tutto il contorno del tubo; bensì, tutto questo è meno marcato che nel ceco, ed anche sparisce nella porzione iliaca. Anche questo colon presenta in abbondanza, e specialmente nelle porzioni lombari destra e sinistra, quelle frange adipose, note sotto il nome di *appendici epiploiche* e delle quali ora faremo conoscere la struttura.

Internamente esso offre dei rilievi e degl'incavi corrispondenti alle gibbosità esterne; le villosità assorbenti non vi si vedono più; i follicoli muccosi vi sono, in vece, più abbondanti ancora che nel ceco, e più voluminosi.

Circa alla sua organizzazione, è quella comune ad ogni intestino, con alcune differenze volute dalla diversità dei suoi usi. La membrana muccosa è ancor meno fungosa e vellutata di quella del ceco. La muscolare ha le sue fibre longitudinali riunite in tre cordoncini, che più corti dell'intestino, lo raggrinzano producendo quelle gibbosità che vi si osservano. Infine, la membra-

na peritoneale non agisce ugualmente in ciascuna delle quattro porzioni del colon. Nel colon lombare destro, essa passa soltanto davanti all'intestino, senza fornirgli una duplicatura posteriore, per il che egli acquista una completa fissità; lo stesso accade nel colon lombare sinistro; però essa prolungasi di più dietro a questo intestino, onde formargli il *mesocolon sinistro*. Nella porzione iliaca, essa cinge tutto l'intestino, e gli forma indietro quella duplicatura mesenterica, chiamata *mesocolon iliaco:* è lo stesso riguardo alla porzione trasversa del colon, formandovi essa il *mesocolon trasverso*. Infine, essa prolungasi pure al di là dell'intestino, dalla parte della sua convessità, della sua superficie libera, per produrre quelle frange adipose, dette *appendici epiploiche*, le quali non sono altro realmente che piccoli epiploon.

C. *Il Retto.*—Il retto, infine, termina il tubo intestinale, e si estende dalla fine del colon, dal quale veruna traccia di demarcazione lo divide, fino all'ano. Principiando verso la quinta vertebra lombare, ei scende perpendicolarmente nel bacino, è situato quasi sulla linea media, e segue la concavità del sacro e del coccige; giunto poi un pollice al di là di questo ultimo osso, egli si termina nell'apertura dell'ano. Il più delle volte, in questo tragitto, egli è dritto, d'onde venne il suo nome di *retto:* talvolta però presenta alcune inclinazioni laterali. La sua grossezza è come quella del colon, ma è alquanto più dilatabile, e allargasi un poco sopra all'ano.

Egli è attorniato: indietro e in alto, dal sacro e dal coccige; in avanti e in alto, dalla vescica o dall'utero, secondo il sesso; in dietro e in basso, dal muscolo elevatore dell'ano; in avanti e in basso, dal basso-fondo della vescica, e dalle vescichette seminali, o dalla vagina, quì pure secondo il sesso. Superiormente, offre ancora alcune appendici epiploiche; ed una piccola dupli-

catura mesenterica, detta meso-retto, l' attacca al sacro.

Internamente, quest'intestino è levigato nei suoi tre quarti superiori, e rassomiglia quasi all'intestino colon. Ma, in basso, la sua superficie offre delle rughe longitudinali assai dense, nominate *colonne del retto* o *del Morgagni*: esse sono tanto più grosse, quanto più si avvicinano all'ano, e vengono formate da delle duplicature delle membrane muccosa e nervosa di questo intestino. Nei loro interstizi, osservansi certe piccole cellette, la cui apertnra è volta in alto, e che chimansi *lacune*. Le villosità assorbenti non esistono quì niente più che negli altri intestini crassi, ma i follicoli muccosi vi sono in gran numero. La sua organizzazione offre alcune differenze. Generalmente le sue pareti sono più dense. La membrana muccosa presenta in basso delle pieghe longitudinali, che sono un risultato passivo della contrazione delle fibre circolari della membrana muscolare sopprapposta. Questa pure è più densa; tra le fibre che la compongono, quelle longitudinali stanno nuovamente espanse sul contorno dell' intestino, come osservasi nell' intestino gracile, e sono quasi disposte come le fibre longitudinali dell' esofago, con questa sola differenza che quelle di questo canale predominano nella sua parte inferiore, mentre, in vece, quelle del retto mancano in basso. Le fibre circolari sono più marcate quanto più si avvicinano all' ano; e col circoscriverne il contorno, formano il muscolo sfintere. È la loro azione continua quella che produce nella membrana muccosa quelle pieghe longitudinali, conosciute sotto nome di colonne, di cui abbiamo ragionato. Queste fibre circolari già appariscono rosse, mentre le longitudinali sono tuttavia bianche, al pari di tutte quelle del tubo intestinale. Infine, la membrana peritoneale ricopre il retto solo in alto; costà, essa gli forma quella duplicatura mesenterica che abbiamo chiamata *meso-retto*, e median-

te la quale arrivangli molti dei suoi vasi; ma in basso, principiando dal terzo pezzo del sacro, non è altrimenti ricoperto da lei, ed è solamente immerso in un tessuto laminoso, il che gli permette di dilatarsi assai. L' ano, che è l' apertuta colla quale il retto terminasi in basso, rimane costantemente chiuso dall' azione del muscolo sfintere che ne circonda il margine.

Alla descrizione anatomica dell' intestino retto, conviene necessariamente referire quella di alcuni muscoli che aggiungono la propria azione alla sua nell'atto dell' escrezione delle materie fecali. Noi, in fatti, osserveremo che ad ogni serbatoio escrementizio stà annesso un apparato muscolare volontario, onde la volontà possa alquanto influire sull'escrezione; e quello del retto componesi dei muscoli seguenti: 1.° il muscolo *sfintere dell' ano, coccigio-anale* (Ch.), che attaccato alla sommità del coccige mediante una specie di tendine celluloso, circoscrive con due fascetti l' apertura dell' ano, e và al di là, a confondersi in parte col muscolo bulbo-cavernoso, ed in parte a perdersi nel tessuto cellulare; 2.° il muscolo *elevatore dell'ano*, *sotto pubio-coccigeo* (Ch.), che forma col muscolo ischio-coccigeo, del quale ora ragioneremo, il piano inferiore dell'addome, e le cui fibre estendonsi dalla parte posteriore del pube e dalla parte vicina alle ossa innominate, fino dietro al retto, al di là del quale si riuniscono con quelle del lato opposto dopo aver formato una specie di fascia nella parte inferiore di questo intestino; 3.° il muscolo *ischio-coccigeo*, situato sopra e dietro al precedente, ed esteso di dentro alla spina sciatica sino al coccige, ed anche alla parte anteriore del sacro; 4.° infine, il *trasverso del perineo, ischio-perineale* (Ch.), esteso a traverso della tuberosità ischiatica col medesimo muscolo del lato opposto, ma unendosi per mezzo di alcune fibre al muscolo bulbo-cavernoso ed allo sfintere dell' ano, partecipando così alle azioni di ambedue.

Digitized by Google

Tale è il tubo intestinale. Dalla di lui struttura possono desumersi altre prove che l' uomo è onnivoro. In fatti, i carnivori cibandosi di alimenti più prossimi alla loro natura, i quali nutriscono di più sotto un minor volume, e che non hanno duopo di fare molto soggiorno nell'apparato digestivo onde esservi digeriti, hanno generalmente, per questi motivi, il tubo intestinale più corto; nei quadrupedi i più carnivori, ha appena tre o quattro volte la lunghezza del corpo dell'animale. Spesso, è pure più stretto, di una uguale forma, e tale che non può dividersi in intestino tenue e crasso: quando questa divisione esiste, l'intestino tenue è comunemente il più corto. All' opposto, negli erbivori, e per contrarii motivi, perchè cioè nutrisconsi di alimenti che, più lontani dalla loro natura, e meno nutritivi sotto un maggior volume, hanno bisogno di esser presi in più quantità e di trattenersi più lungamente nell'apparato, l' intestino è molto più lungo; egli ha spesso dodici a quindici volte la lunghezza del corpo dell'animale. Contemporaneamente, egli è molto più grosso, e comunemente repartito in un maggior numero di dilatazioni; o almeno la sua divisione in intestino tenue e crasso è evidente; oltre alla diversità di calibro fra l' uno e l'altro, la demarcazione è indicata da una valvola particolare che trovasi nel punto di unione e dall' esistenza di diversi cechi. Infine, l' intestino tenue è sempre più lungo di quello crasso; e sovente in quello crasso riscontransi moltiplici cechi, varii nella forma, nella struttura, nella grossezza, e che sono destinati a raccogliere le fecce le quali hanno quì maggiore massa. Questi caratteri distintivi tra i carnivori e gli erbivori sono bastantemente precisi; e se in alcuni animali osservansi delle eccezioni, sono esse soltanto apparenti, e dipendono dall' essere la lunghezza e la grossezza dell' intestino ragguagliati a seconda della prima indicazione stata da noi accennata. Sicchè, se trovasi in un carnivoro il

tubo intestinale lungo, si è certi ch' egli è più stretto di quello che non lo sarebbe senza una tale circostanza. In vece, questo canale è egli corto in un erbivoro? Sarà nel tempo stesso larghissimo, e repartito in molte divisioni, acciocchè in ultima analisi; l'alimento rimanga per molto tempo esposto all' azione dell'apparato, e vi trovi sempre lo spazio opportuno. Il signor *Cuvier* nella sua opera di *Anatomia comparata*, ha formato delle tavole confrontative di diversi animali, relativamente alla lunghezza del loro tubo intestinale, paragonata a quella del loro corpo, e rapporto alla lunghezza di questo tubo colla sua larghezza e col suo calibro. Dobbiamo però rilevare che gli zoologi non rimasero d'accordo nelle basi delle loro misure; in fatti, ora fu la lunghezza di tutto il corpo dell'animale, presa dalla sommità della testa all'estremità della coda, quella colla quale paragonarono la lunghezza dell' intestino; ora, si attennero solamente alla lunghezza ch'esiste dalla sommità della testa al basso della spina; talvolta finalmente, l' intestino venne confrontato colla sola lunghezza del tronco, meno la coda, la testa ed il collo, essendo in fatti il collo sovente negli animali lunghissimo, per motivi estranei affatto alla funzione digestiva. Questa ultima base è la più razionale, e sarebbe desiderabile che venisse universalmente ed esclusivamente adottata in simili lavori.

Or dunque, si osservano evidentemente nell'intestino dell'uomo dei caratteri intermedi a quelli dei carnivori e degli erbivori: quell' organo ha sette a otto volte la lunghezza del suo corpo, in vece di cinque come nel carnivoro, e di dodici a quindici come nell'erbivoro: egli è manifestamente diviso in intestino tenue ed in intestino crasso; la demarcazione fra queste due porzioni è anch'essa evidente; l' intestino tenue è più lungo di quello crasso; questo ha un ceco, ed anche un'appendice ch'è un accenno di un ceco moltiplice:

finalmente, questo intestino crasso è di sufficiente capacità, e quasi diviso in piccole celle per le gibbosità risultanti dalla disposizione della sua membrana muscolare.

ARTICOLO QUINTO.

Dell' addome, e delle sue parti costituenti.

Noi infine termineremo la descrizione anatomica dell'apparato digestivo con alcuni dettagli sull'addome, poichè i principali organi digestivi, lo stomaco, l'intestino, vi sono contenuti, e che i movimenti delle sue pareti influiscono sulla produzione di molti fenomeni della digestione.

L'addome è la più inferiore tra le tre cavità splancniche del corpo. Principiando sotto al torace, da cui lo divide il diaframma, egli terminasi in basso al bacino, il cui incavo serve quasi di appendice alla propria sua cavità. Formando egli una cavità molto grande che racchiude i principali organi della digestione e della generazione, e quelli della secrezione orinifera, c'interessa di studiare le sue pareti, e quella membrana sierosa che lo riveste internamente.

1.° In alcuni luoghi, delle ossa ne formano l'intima fabbrica; cioè: indietro, sulla linea media, quelle vertebre lombari i di cui corpi fanno rilievo nella sua cavità, il sacro ed il coccige; in alto su' lati, le ultime coste: in basso, le due ossa innominate, che, colla loro riunione col sacro, formano la cavità del bacino. Ma, nel rimanente della sua estensione, in alto, in basso, su' lati, nel mezzo e in avanti l'addome ha pareti esclusivamente muscolari: bensì quei muscoli che le formano stanno soprapposti gli uni agli altri, in guisa che queste pareti sono ad un tempo stabili e mobili.

In fatti, in alto verso il torace, l'addome ha per parete il diaframma, muscolo che descriveremo all' ar-

ticolo della respirazione, il quale unendo in sè solidità e mobilità, s'inoltra nel petto, e forma un grande incavo dalla parte dell'addome.

In basso, nell'escavazione del bacino, l'addome è chiuso da un'altra parete muscolare, che corrisponde esternamente al così detto perineo, e che, opposta al diaframma, viene formata dai muscoli elevatori dell'ano ed ischio-coccigei, che furono da noi mentovati nel trattare del retto.

Infine, su'lati e indietro, dalle vertebre lombari fino sul dinanzi, le pareti dell'addome sono formate di piani carnosi ed aponeurotici, successivamente soprapposti gli uni agli altri, e riuniti in avanti sulla linea media in un incrociamento aponeurotico solidissimo, esteso dal pube all'appendice mucronata dello sterno, e chiamato *linea alba*. I primi sono, oltre a molti muscoli già noti e che cingono l'addome indietro, cioè, il quadrato dei lombi, gli psoas, i grande e lungo dorsale; cinque muscoli, propriamente nominati *muscoli addominali*, perchè formano la fascia di codesta cavità, e sono il *trasverso*, *l'obliquo interno*, *l'obliquo esterno*, *il retto* ed il *piramidale*. 1.° Il primo, o *lombo-addominale* (Ch.), è quello situato più internamente: le sue fibre restano attaccate in alto alle cartilagini delle ultime cinque coste per mezzo di digitazioni che s'incrociano con quelle del diaframma; in basso, ai tre quarti anteriori del labbro interno della cresta iliaca ed a quella porzione prossima al ligamento del Falloppio; e indietro ai processi trasversi e spinosi delle vertebre lombari, mediante un'aponeurosi che divise in tre lamine, nella di cui duplicatura stà situato il muscolo quadrato dei lombi; recansi di lì trasversalmente ed orizzontalmente in avanti, e terminano alla linea alba in un'aponeurosi che dividesi anch'essa per cingere tra due lamine il muscolo retto, di cui ragioneremo in breve. 2.° *L'obliquo interno, ilio-addominale* (Ch.), è già più esterno dell'an-

tecedente. Le sue fibre sono attaccate indietro ed in basso, ad un aponeurosi fissata nelle vertebre lombari e nel sacro, e ch'è comune a questo muscolo, al dentato inferiore ed al gran dorsale, all'interstizio della cresta iliaca; ed infine alla parte posteriore del ligamento del Falloppio; si portano obliquamente di dietro in avanti e di basso in alto, tanto più quanto è più anteriore la loro origine; e mentre le posteriori terminano alle cartilagini delle ultime coste, le anteriori terminansi anch'esse nella linea alba, non immediatamente, ma per mezzo di un'aponeurosi che dividesi parimente per cingere nella sua duplicatura il muscolo retto. 3.º L'*obliquo esterno, costo-addominale* (Ch.), ch'è il più superficiale, e le cui fibre attaccate in basso a tutto il labbro esterno della cresta iliaca, ed al margine esterno di una grande aponeurosi, la quale noi vedremo formare sulla linea media tutta la parte anteriore dell'addome, si recano: le prime quasi verticalmente alle tre ultime coste; le seconde, obliquamente dal basso all'alto e di davanti indietro, incrociando le fibre del muscolo antecedente, fino alla nona, ottava, settima e sesta costa ove terminansi in digitazioni che s'incrociano con quelle del gran dentato e del gran pettorale. 4.º Il *muscolo retto, sterno-pubieno* (Ch.), muscolo lungo, collocato nella parte superiore dell'addome, diviso da quello del lato opposto, solo per mezzo della linea alba, ed esteso in basso dalla sinfisi del pube, sino alla parte inferiore dello sterno, ed alle settima, sesta e quinta costa in alto. Egli stà rinchiuso in una guaina aponeurotica formatagli da quelle aponeurosi che terminano in avanti i muscoli obliquo e trasverso; e nella sua lunghezza offre di quando in quando delle intersezioni aponeurotiche. 5.º Infine, il *muscolo piramidale, pubio-sotto-addominale* (Ch.), piccolo fascetto situato in basso, presso alla linea media, sul precedente, e che dalla sinfisi del pube ove s'impianta, portasi in alto, e dopo un tragitto di uno o

due pollici, terminasi, mediante un tendine gracile, nella linea alba. Questi diversi muscoli formano, colla loro soprapposizione, una parete tanto più solida e resistente che le loro fibre, longitudinali e trasverse in alcuni, in altri oblique indietro ed in avanti, s'incrociano per tutt'i versi. Non è però immediatamente che quelli di un lato unisconsi con quelli del lato opposto: ciò accade per mezzo di una larga e resistente aponeurosi, la quale posta affatto sulla linea media, si perde in quel rafe solido che abbiamo chiamato *linea alba*, la quale nell'esterno suo margine presenta l'origine oppure il termine delle fibre dei muscoli obliqui e trasversi, la quale, infine, negl'interstizi delle numerose lamine che la compongono racchinde il muscolo retto. Una simile struttura mostra palesemente ed a prima vista quanta solidità e mobilità debbano avere le pareti addominali.

2.º Una membrana sierosa, nominata *peritoneo* riveste l' interno di questo addome, ed inoltre ripiegasi sopra quasi tutti gli organi ivi contenuti per fissarli, reggerli, formare a ciascun di loro un peduncolo, per mezzo del quale vi pervengono i vasi ed i nervi. Non ne daremo una dettagliata descrizione, limitandoci a presentarne un prospetto generico, e ad indicarne quanto interessa gli organi digestivi. Dopo di aver rivestita tutta la superficie interna dell'addome, essa ripiegasi sulla maggior parte degli organi ivi contenuti, somministrando loro, come lo abbiamo veduto riguardo allo stomaco ed all' intestino, un involucro esterno, e forma in fine al di quà e al di là di loro quelli che diconsi *mesenteri ed epiploon*. I primi sono certe duplicature che il peritoneo forma davanti agl' intestini prima di ricoprirli, esse reggono quest' intestini, rendendoli più o meno fluttuanti o fissi, secondo se sono corte o lunghe: noi le abbiamo mentovate nel trattare degl' intestini. Così, il *digiuno* e l' *ileo* stanno attaccati ad una di queste duplicature, fra tutte la più lunga, che chiamasi mesen-

terio, ed è fissata con uno dei suoi margini alla colonna vertebrale, dalla seconda vertebra lombare sino alla fossa iliaca destra, mentre coll'altro margine regge tutto l'intestino. Così, ugnali duplicature note sotto i nomi di *mesoceco*, di *mesocolon lombare destro, sinistro, iliaco, trasverso*, di *meso-retto* riscontransi al ceco, al colon ascendente, discendente, trasverso, all'S. iliaca del colon, al retto: sono però queste più corte. Circa agli *epiploon*, per il più, sono essi in vece duplicature che il peritoneo forma al di là dello stomaco e degl' intestini dopo di averli ricoperti, e differiscono dalle antecedenti solo nell'essere più sottili, e perchè quelle ramificazioni vascolari che contengono sono accompagnate da strie o cordoncini adiposi. Se ne distinguono diversi, il *piccolo epiploon* o *epato-gastrico*, il *grande epiploon* o *gastro-colico*, l' *epiplon gastro-splenico*, ed infine le *appendici epiploiche*. Il primo è disteso tra il fegato e lo stomaco; attaccato da una parte alla scissura trasversa del fegato, e dall' altra a tutta la piccola curvatura dello stomaco: per idearsi la sua formazione, basta figurarsi il peritoneo, che dopo avere rivestito l' interno dell' addome, essersi ripiegato sul fegato, ed esser giunto alla superficie concava di quest' organo, si prolunga al di là, riavvicinando le sue due lamine, e continuandosi fino allo stomaco per cingere fra di loro le facce anteriore e posteriore di questo viscere e và al di là a formare il grande epiploon. In fatti, questo nasce alla grande curvatura dello stomaco, si estende più o meno in basso, libero e fluttuante sulle circonvoluzioni dell' intestino tenue; poi, ripiegandosi sù di sè medesimo, si riporta in alto e viene ad attaccarsi alla convessità dell' arcata del colon. Costà, le due lamine che lo formano si discostano per cingere tra di loro quest' intestino, e recarsi al di là a perdersi nel mesocolon trasverso. L' epiploon gastro-splenico è disteso, come lo indica il suo nome, tra la milza e lo stomaco: il peritoneo,

dopo di aver rivestito l'interno dell'addome, ed essersi piegato sulla milza, giunto alla faccia concava ed interna di questo viscere, riaccosta le sue due lamine, ed inoltrasi fino presso allo stomaco verso la sua grossa estremità, ove le discosta di bel nuovo per cingere tra di loro quest' organo. Infine, le appendici epiploiche sono moltiplici; si distingue l' *appendice colica*, l'*appendice gastrica* e le numerose *appendici adipose* del colon. L'appendice colica è un prolungamento membranoso e adiposo ch' esiste lungo la porzione ascendente del colon, e fluttua nella sua parte interna: risulta ancora dall'essersi il peritoneo prolungato alquanto al di là riunendo le sue due lamine, dopo aver prima circondato questo intestino. L' appendice gastrica è un simile prolungamento esistente alla faccia esterna ad un poco posteriore dello stomaco, verso la sua grossa estremità. Infine le appendici adipose del colon sono quelle frange adipose che abbiamo veduto fluttuanti fuori di questo intestino, e che formate da una consimile disposizione del peritoneo, devono perciò considerarsi come altrettanti piccoli epiploon. Del resto, tutti questi epiploon ne formano uno solo; poichè tutti sono duplicature di una stessa membrana, del peritoneo, di cui può seguitarsi l' azione continua e non mai interrotta. Ciò che vi è di complicato nella loro disposizione dipende dai bisogni dello stomaco e del colon cui sono specialmente destinati. In fatti, il peritoneo, essendo membrana sierosa, deve non solo rivestire l' addome, ma ricoprire ancora gli organi contenuti in codesta cavità; egli deve avere una porzione addominale ed una viscerale come vi è una pleura toracica ed una pleura polmonare. Ma gli organi contenuti nell' addome sono numerosissimi, differentissimi; hanno dunque richiesto dal peritoneo numerose duplicature: inoltre, siccome tra questi organi, due, lo stomaco ed il colon, sono come fluttuanti, collocati su d' un piano antoriore agli altri, suscettibili specialmente di variare

volume e calibro, conveniva che il peritoneo, mentre li ricopriva formasse dietro e davanti a loro, al di quà e al di là, quei prolungamenti detti *epiploon*. Tali sono, in fatti, alcuni degli usi che possono attribuirsi a questi epiploon, circa alle di cui funzioni conviene limitarsi a mere congetture.

Tale è l'addome, la cui cavità di forma ovata è completamente riempita dai visceri che vi sono contenuti. Vi si osservano diverse aperture tre in alto nel diaframma, per il passaggio dell'esofago, della vena cava inferiore e dell'aorta; una in avanti sul tragitto della linea alba, ma che dopo la nascita resta chiusa, l'ombelico; due pure in avanti, ma in basso, una detta *anulo inguinale* o *sotto-pubiano*, collocata sopra al pube, e dalla quale passano i vasi ed i nervi spettanti ai testicoli; l'altra detta, *arcata crurale*, situata nella piegatura dell'inguine, e dalla quale passano i vasi ed i nervi del membro inferiore: finalmente, due altre nella parete inferiore per il passaggio dei vasi e nervi otturatori, e delle arterie e dei nervi sciatici.

È questo l'apparato digestivo che non solo stà in rapporto nella sua struttura col genere d'alimento che deve usarsi, ma le di cui diverse parti stanno anch'esse in rapporto tra di loro, in guisa che concorrono ad un medesimo scopo. Per esempio, i sughi salivari, e l'apparato della masticazione sono proporzionati alla forza chimificante dello stomaco; se una di queste parti manca o è debole, vi supplisce una di quelle altre. Nell'uomo per esempio, l'apparato di masticaziane è forte, ed in vece lo stomaco è solamente membranoso. All'opposto, i gallinacci non hanno nella bocca nè saliva, nè apparato masticatore, e vi suppliscono le parti le più interne dell'apparato. In fatti, in questi uccelli, riscontrasi nel basso del collo e fuori del torace, una dilatazione dell'esofago detta *gozzo*, nella quale trasuda un fluido che

ammollisce i semi; quindi, più giù ancora, trovasi un altra dilatazione dell' esofago, detta *ventricolo succintoriato*, ch'è più muscolare, e secreta pure un fluido supplementario della saliva; infine lo stomaco propriamente detto, è un *ventriglio*, vale a dire un organo muscolare fortissimo, rivestito internamente di una membrana epidermica cornea, contenente quasi sempre nel suo interno delle pietruzze che sono come denti artificiali, e la di cui azione è evidentemente succedanea della masticazione. Molti animali hanno nello stomaco vere mandibole armate di denti.

CAPITOLO TERZO.

Meccanismo della digestione.

Atteso il ragguardevole numero di parti componenti l'apparato digestivo, s'intende che l'esposizione del meccanismo della digestione deve abbracciare molti dettagli. E primieramente, siccome le perdite che fa il sangue sono di due specie; siccome le sostanze naturali ch'espongonsi al lavoro della digestione ad oggetto di rinnuovare questo fluido, sono esse pure di due specie, cioè alimenti e bevande; siccome finalmente l'elaborazioni che subiscono nell' apparato digestivo questi alimenti e queste bevande non sono uguali, noi giudichiamo opportuno di dividere l'istoria fisiologica della digestione in due articoli, cioè digestione degli alimenti e digestione delle bevande.

ARTICOLO PRIMO.

Digestione degli alimenti.

L' istoria della digestione degli alimenti abbraccia un gran numero di fatti, e dobbiamo prima indicare

l'ordine col quale saranno da noi presentati. In primo luogo, siccome conviene specificare quale sia nella funzione l'uficio proprio di ciascuna delle parti componenti l'apparato digestivo ; siccome fa d'uopo seguitare l'alimento dal suo ingresso nella bocca fino all'escita dei suoi avanzi dall'ano, e far note tutte quelle mutazioni ch'ei subisce in codesto lungo tragitto ; possiamo distribuire i fenomeni digestivi, in quel modo stesso che distribuimmo gli organi di questa funzione, e descriverli successivamente a misura che avvengono nella bocca, nella faringe e nell'esofago, nello stomaco e nell'intestino. Inoltre, l'intestino essendo stato diviso in tenue e crasso, e le loro funzioni essendo differenti, possiamo ammettere questa medesima divisione nell'esporre il meccanismo della funzione.

In secondo luogo, la digestione è una funzione nutritiva, la quale però incominciando la nutrizione, esige dei rapporti coll'esterno la presa cioè degli alimenti. Or dunque, questi rapporti dipendono dalla nostra volontà ; in conseguenza, la digestione deve avere, nella sua universalità, delle sensazioni interne, che eccitino a stabilire questi rapporti e a precisarne il grado, e delle azioni muscolari volontarie destinate ad effettuarli. Così è in fatti, il che costituisce la *sensazione della fame* e *la presa degli alimenti*, i quali spettano senza dubbio a questa funzione, e dal di cui studio ne incominceremo l'istoria.

Finalmente, se il più delle volte gli avanzi degli alimenti vengono espulsi dall'apertura inferiore dell'apparato, dall'ano, mediante l'atto della defecazione ; talvolta ancora lo sono dall'apertura superiore, dalla bocca, come accade nel vomito, talchè l'istoria di questo fenomeno deve parimente referirsi alla digestione.

Andiamo dunque ad esporre l'intiera istoria della digestione, dividendola in otto paragrafi, cioè *: appetizione*, o istoria della *fame*, che eccita alla presa di que-

gli alimenti su'dei quali deve operarsi la digestione: *presa degli alimenti*, azione muscolare volontaria che gl'introduce nella prima cavità dell'apparato, nella bocca: *digestione buccale*, o istoria dei fenomeni digestivi che accadono nella bocca; *deglutizione*, o azione della faringe e dell'esofago nella digestione: *chimificazione*, o digestione stomacale: *chilificazione*, o azione dell'intestino tenue: *defecazione*, o azione dell'intestino crasso; ed infine, *vomito*, ed istoria delle diverse escrezioni digestive che si fanno per la bocca. In tal modo terremo dietro a quell'ordine stesso col quale i fenomeni si succedono.

§. I. *Dell'Appetizione, o Fame.*

La digestione operando sopra sostanze esterne, e la presa di queste essendo lasciata a nostro arbitrio, era necessario che all'apparato di questa funzione fosse annessa una sensazione interna che ci stimolasse alla presa degli alimenti, e ne precisasse il grado. Tale sensazione è quella dell'*appetizione* o *della fame*; vera sentinella interna, che ci avverte ad un tempo e del bisogno universale che l'economia risente, e del buono stato, della capacità ad agire degli organi digestivi.

Questa fame è una sensazione interna, *sui generis*, la cui sede referiscesi allo stomaco, e che ci sprona a prendere dei cibi solidi e nutritivi. È una sensazione, poichè consiste in un atto del quale abbiamo percezione, cognizione. È sensazione interna, poichè non riconosce per causa il contatto di un corpo esterno, ma proviene dai cambiamenti accaduti nello stomaco per le leggi dell'organismo. Essa è infine benissimo distinta per sè medesima e per l'oggetto che richiede; in fatti, non può niente più descriversi di ogni altra sensazione; per conoscerla, conviene averla sentita: il dire ch'essa è un senso di pena, di languidezza, di ristringimento, di stiracchiamento nello stomaco, è assolutamente lo stesso

che il non dire nulla : ma è però bene caratterizzata per sè medesima e per il suo scopo, ch'è quello d'indurci a nutrirsi.

Essendo essa una sensazione interna, dà un vero *piacere* quando vi si acconsente, e cagiona in vece *dolore* se vi si resiste; ed è tanto più imperiosa quanto è più necessario alla nostra conservazione quell'atto cui essa c'invita. Capace di mille gradi, in principio non è che un lieve *appetito*; poi gradatamente aumentandosi diventa *fame* ; e questa stessa diviene ognora più viva ed incalzante, se non si mangia : all'opposto, se è sodisfatta vedesi venir meno grado a grado, poi cessare del tutto, ed infine, se si prosegue a mangiare , gli subentra una sensazione di sazietà , ch'è l'opposta della prima . Tra il primo sentimento di appetito e quello della completa anoressia, vale a dire, dell'assoluta avversione al cibo, esistono innumerevoli gradazioni.

Nello stato di salute , questa sensazione sviluppasi generalmente , tostochè lo stomaco trovasi da qualche tempo vuoto di alimenti, ed ha terminata la digestione di quelli, stativi prima introdotti ; ed in vece, cessa subito che introducendosene altri in questo viscere, si pone in azione la di lui facoltà digestiva. In fatti, basta spesso per placare momentaneamente la fame, l'introdurre nello stomaco una sostanza qualunque , quando ancora non sia di natura nutritiva, purchè stimoli l'azione digerente dell'organo.

Dietro a tali premesse, l'epoche di ritorno della fame saranno in ragione della quantità di alimento stato preso anteriormente, ed in ragione del grado di attività dello stomaco, il quale digerisce più o meno sollecitamente quello che vi viene posto, e che soffre più o meno presto per lo stato di riposo in cui lasciasi. Per un mirabile accordo , la misura di attività dello stomaco è proporzionata al bisogno che risente l'universale economia di restaurarsi dalle sofferte perdite. È inutile il

dire che questo grado di attività dello stomaco varia a tenore di tutte le circostanze diverse, organiche ed esterne, in cui possiamo trovarci. Sicchè, la fame varia secondo l'età; più viva nel fanciullo, il quale non solo si nutrisce, ma ancora si accresce, ed in cui d'altronde tutti i movimenti vitali sono più vivaci; bastantemente ancora imperiosa nell'adulto, essa in vece è languida e sparisce affatto nel vecchio per ragioni opposte a quelle che la rendevano più attiva nel fanciullo. Generalmente, essa ha maggiore energia nell'uomo. Ognuno ha in tale proposito la costituzione sua propria ed è, come suol dirsi, piccolo o gran mangiatore. Il temperamento pure, secondo ch'è vivace o languido, imprime a questa sensazione come in tutte le altre il proprio carattere di attività o d'inerzia. È parimente più viva in tutti gli animali a sangue caldo. Le malattie comunemente la sopprimono, e spesso ancora vi subentra una sensazione opposta, nominata *anoressia*, suscettibile anch'essa di mille gradi, e che, come l'appetito, può agire più specialmente per un tale cibo che per un tal altro. Infine, la fame può essere talmente viva da costituire una malattia, una neurosi, come accade in quella che chiamasi *bulimia*, la quale non è altro che un'insaziabile fame, o nella *pica* ch'è una fame ingorda di cibi insoliti. Tutte le circostanze esterne o organiche atte a modificare il grado di attività dello stomaco, influiscono ugualmente sull'epoche del ritorno della fame. Un'aria asciutta e fresca, l'abitare un paese freddo ed alpestre, l'inverno e la primavera, sono generalmente, al pari dei bagni, delle fregagioni e di tutto quello che eccita la pelle, circostanze che rendono la fame più attiva. Chi v'ha che ignori l'influenza simpatica ch'esercitano sù di questa sensazione il gusto, la vista, la memoria l'imaginazione? per mezzo di loro, prolungasi la fame oltre ai nostri bisogni, destasi l'appetito, creasi esso artificialmente.

Digitized by Google

Framezzo a tutte queste variabili circostanze è impossibile il precisare cosa alcuna circa alle epoche in cui la fame ritorna; ciò differisce in ciascheduno; generalmente, si fanno due o tre pasti al giorno. Non può neppure determinarsi la prontezza colla quale la fame passa da uno dei suoi gradi all'altro, l'energia che ha in ognun di loro, nè la quantità di alimenti necessaria onde placarla. Dobbiamo solamente avvisare che l'abitudine esercita su di lei la medesima influenza che sopra tutti gli altri fenomeni organici; l'abitudine precisa l'epoche dei suoi ritorni, la quantità di alimenti necessari; la sua influenza dipende dalle leggi dell'esercizio, state da noi le tante volte rammentate, e forma uno di quei mezzi mediante i quali l'educazione agisce sul nostro materiale propriamente detto; si può, fino ad un certo segno, riescire grande ovvero piccolo mangiatore.

Si referiscono comunemente all'istoria della fame quei diversi cambiamenti che accadono, e nell'apparato digestivo, e nell'intiera economia, dietro all'astinenza, benchè tali cambiamenti coincidano soltanto con codesta sensazione, ma gli sieno estranei. Perciò, se l'astinenza è lungamente protratta, ecco quali variazioni locali presenta l'apparato digestivo. Lo stomaco si ristringe, ripiegasi sù di sè stesso; la sola sua membrana muscolare è quella che opera un tale ristringimento; internamente la muccosa soltanto si corruga, ed esternamente la sierosa lascia che l'organo si ritiri di mezzo alle sue lamine. In tale modo, la capacità di questo viscere diminuisce; però dice il sig. *Magendie* che ciò è visibile soltanto dopo quattro o cinque giorni. Contemporaneamente, quest'organo cambia forma, situazione; ei trae alquanto verso di sè il duodeno; le sue pareti appariscono più dense, ed i suoi follicoli muccosi, le sue papille nervee fanno più risalto nel suo interno. Vuoto di alimenti, non vedesi nella sua cavità che un

poco di saliva mescolata ad alcune bolle di aria, alquanto mucco, e secondo alcuni fisiologi, i quali probabilmente decisero solo dietro ad alcuni rari casi, un poco di bile e di sugo pancreatico che lo stiracchiamento del duodeno vi fece rifluire. Si discute tra i fisiologi se accada cambiamento nella di lui circolazione; *Dumas* crede che lo stomaco, allorch'è vuoto, riceva meno sangue di quando è pieno, tanto a motivo della maggiore flessuosità in cui trovansi allora i vasi, quanto a cagione della compressione che risentono i suoi nervi per lo stato di contrazione in cui egli è. Esso pensa che una porzione del sangue che penetrava in questo viscere rifluisca allora nel fegato, nella milza e nell'epiploon. Egli considera questi organi quali diverticoli del sangue dello stomaco, tanto più che in tale caso il fegato e la milza sono meno ristretti, e l'epiploon è più esteso, a motivo della retrazione del viscere. Il sig. *Chaussier* ammette parimente un tal fatto, ma bensì senza spiegarlo in un modo tanto meccanico. *Bichat*, all'opposto, lo impugna, egualmentechè la spiegazione che ne viene data: avendo aperti degli animali mentre pativano la fame, non vidde che i vasi dello stomaco, fossero meno pieni, la membrana muccosa di questo viscere meno rossa, ed i vasi dell' epiploon più turgidi. Secondo lui, è falso che i vasi dello stomaco sieno più flessuosi durante la vacuità di questo viscere; fissati nella membrana sierosa, essi sono al pari di lei estranei alla retrazione dell'organo. È lo stesso circa ai nervi, parimente fissati nella membrana sierosa; e d'altronde, la retrazione dello stomaco non sarebbe mai forte abbastanza da operarne la compressione. Egli nega pure che il fegato e la milza stieno più al largo, e che l'epiploon sia più allungato, nel momento della vacuità dello stomaco, giacchè le pareti addominali ristringonsi colla medesima proporzione tenuta dallo stomaco. Infine, il sig. *Magendie*, da una parte, impugna questo ultimo

asserto di *Bichat*, e dice essersi assicurato per mezzo di esperimenti che i visceri addominali stanno realmente meno ristretti quando lo stomaco è vuoto, ed avere osservato ch'è allora che i serbatoi contenuti in codesta cavità, come la vescica, la vescichetta del fiele, si lasciano più facilmente distendere dai loro fluidi propri. Dall'altra parte, egli crede, col sig. Chaussier, che allora lo stomaco riceva meno sangue di quando è pieno; ma aggiunge, che ben lungi dallo stare con ciò in opposizione col fegato, colla milza e coll'epiploon, accade lo stesso anche in queste parti, e generalmente, in tutti gli organi dell'addome.

Lo stomaco non è il solo organo dell'apparato digestivo che resti modificato dalla fame: lo è pure la secrezione del fegato; in allora la bile cistica non cola nel duodeno, ma accumulasi nella vescichetta biliare, e vi si mostra tanto più nera ed abbondante quanto fu più a lungo protratto il digiuno.

In quanto ai cambiamenti che accadono nell'universale economia, sono: una debolezza in tutte le funzioni; una lentezza nella circolazione e nella respirazione; una diminuzione nel calore animale e nelle diverse secrezioni; una minore facilità nell'esercizio dei sensi e dei movimenti, delle facoltà dello spirito, ec. Non vi è d'eccettuato che l'assorbimento sì esterno che interno; questa funzione, col raccogliere tutti i diversi sughi offerti alla sua azione, sembra in certo modo sforzarsi di supplire a ciò che l'alimentazione non porta. Però, questa debolezza è nel suo principio soltanto simpatica, dipendendo unicamente dalla mancanza di azione dello stomaco; poichè sparisce a misura che si mangia, che si obbliga lo stomaco ad entrare in attività; e cessa molto prima che si effettui la chilificazione, e che il prodotto degli alimenti abbia potuto recarsi a rinnuovare materialmente gli organi.

Il digiuno viene egli a protrarsi finchè ne avvenga

la morte? la fame diventa un dolore di più in più dilaniante; e, passando per tutt' i più orribili gradi, a volte persiste sino alla morte, ed a volte cessa, prima di esalare l'ultimo fiato. A lungo andare, lo stomaco non ha più forza per contrarsi, e finisce coll'essere solamente piegato in sè stesso. L'assorbimento lo spoglia di tutti i sughi che contenevansi nella sua cavità. *Dumas* fece patire la fame a quattro cani di pari statura, ed uccidendone tre ad intervalli più o meno distanti, e lasciando spontaneamente morire il quarto, vidde che l'assorbimento dei diversi sughi contenuti nella cavità dello stomaco, riesciva tanto più completo quanto era più tardiva la morte; nel quarto cane, morto spontaneamente, l'assorbimento avea principiato ad alterare la stessa membrana muccosa dello stomaco. Il sig. *Magendie* ha fatte osservazioni conformi; e già *Hunter* aveva riscontrato in un uomo morto dalla fame la corrosione della membrana muccosa dello stomaco. Può essere che la mancanza dei sughi nello stomaco dipenda dal venire essi, a guisa di alimenti, chimificati ed elaborati da questo viscere, come può essere che accada per l'azione dell'assorbimento. È pure possibile che questi effetti provenghino da una flemmasia sviluppatasi in quel viscere, dietro alla durata del dolore, ivi destatosi. In somma, quella debolezza che sino dal principio si mostrò in tutte le funzioni, ma che era soltanto simpatica, diventa radicale. Devonsi sempre eccettuare gli assorbimenti: mentre la respirazione e la circolazione languiscono, e che tutte le funzioni animali vengono meno, gli assorbimenti continuano e procurano di supplire soli all'ematosi. L'assorbimento interno consuma prima la pinguedine, e ciò è già apparente a capo delle ventiquattr'ore; dopo consuma tutti i sughi bianchi; finisce poi col corrodere i tessuti, gli organi medesimi. Così, sembra che la rinnuovazione del sangue sia per l'economia più importante dell'integrità di quegli organi, che il sangue però è de-

stinato ad alimentare; la macchina sforzasi di vivere a proprie spese. Nonostante, come è facile a credersi, soccorsi così tenui non possono essere a lungo bastevoli; il sangue, non rinnuovato, necessariamente diminuisce, ed in speciale modo si deteriora, s'impoverisce; non solo egli non è altrimenti atto a vivificare ed a nutrire gli organi, ma difettoso nella sua composizione, esercita su di questi organi una deleteria influenza; allora, le funzioni non sono solamente indebolite, ma anche pervertite; il più delle volte nasce un furioso delirio, e finalmente, la morte viene a terminare questa lagrimevole scena, ora in mezzo ad orribili patimenti, ora in una tranquilla agonia, ch' è per l' infelice un vero benefizio. Alla sezione del cadavere, trovansi i vasi vuoti di sangue, ed i solidi ed i fluidi in uno stato quasi fosforescente, perchè l' assorbimento non lasciò in loro se non quelle parti ch'erano troppo animalizzate onde essa potesse farne alimento al sangue. È impossibile il precisare l'epoca della morte, variando questa secondo troppe circostanze; è però generalmente tanto più sollecita, quanto più uno è giovine e robusto.

Ma, giova ripeterlo, tutto questo spetta più al digiuno che alla sensazione stessa della fame. Questa, al pari di ogni altra sensazione, risulta necessariamente dalla successiva azione di tre parti nervose, una che sente l' impressione, l' altra che la trasmette al centro di percezione, e quella infine di questo centro che percepisce. Questa ultima parte è evidentemente il cervello, organo di ogni percezione, e sede del sentimento: le prove ne sono quelle state da noi mentovate nel trattare delle sensazioni. Se si allacciano, se si recidono i nervi dello stomaco, e che così s'impedisca all'impressione sviluppata in questo viscere di pervenire al cervello, la fame cessa istantaneamente. Se il cervello non può percepire, per essere egli compresso, commosso, alterato in qualunque modo, istupidito dall' oppio; o in-

fingardito dal sonno, o distratto dalle sue operazioni speciali, da meditazioni, da passioni, ec.; in vano lo stomaco trovasi in condizioni proprie a sviluppare l'impressione della fame, tale sensazione non è percepita. Se osservasi, infine, che l'attenzione, la volontà, le quali sono atti cerebrali, danno maggiore intensità alla sensazione della fame; che spesso tale sensazione risentesi nei sogni: non potrà impugnarsi la necessità dell'intervenio del cervello per produrre la sensazione della fame. È pure impossibile il negare l'intervento di un nervo conduttore ed intermedio tra lo stomaco ed il cervello. Se allacciasi nel collo il nervo dell'ottavo paio; in vano, da una parte, lo stomaco è in condizioni opportune a sviluppare l'impressione della fame; in vano, dall'altra, il cervello è in quelle atto a percepire tale impressione, la sensazione non è percepita. È questa un' esperienza stata varie volte ripetuta, incominciando da *Baglivi*, *Willis*, *Valsalva*, *Haller*, sino ai fisiologi dei tempi nostri, *Dumas*, *Legallois*, i sigg. *Chaussier*, *de Blainville*, ec. Del rimanente, quello che abbiamo detto circa alle sensazioni in genere, deve far ammettere quello che diciamo ora. Fra le tre azioni nervose che generano la fame, le due di cui abbiamo ora discorso essendo simili a quelle di ogni altra sensazione, dobbiamo solo occuparci della terza, di quella cioè che accade nell'organo, ove sviluppasi l'impressione.

In tale proposito, ci conviene prima indicare quale sia l'organo che sviluppa questa impressione, e quale sia in esso organo la sede di detta impressione; quindi, dire cosa sia in sè medesima codesta impressione: ed infine, far conoscere quale ne sia la causa. Tale è in fatti il triplice oggetto che ci siamo prefissi nell'istoria di ogni sensazione esterna, di ognuno dei nostri sensi; ma ora vedremo rimanere qui molte cose tuttora occulte.

Primieramente, l'organo che sviluppa l'azione d'impressione è per certo lo stomaco; è a lui, in fatti, che

l'interno nostro sentimento referisce la fame; è in lui che devono introdursi le sostanze atte a placare codesta sensazione; basta, perchè ella si accheti, che una qualunque sostanza introdotta nello stomaco ne promuova l'azione digestiva, quando ancora tale sostanza non sia di qualità nutriente; essa dipende sicuramente da uno stato particolare di questo viscere, sia dal suo stato di vacuità, sia dalla sua mancanza di azione; ella stà in ragione della sua misura di attività, si modifica nelle sue diverse malattie, si rende impossibile per la sezione dei sui nervi, o per l'applicazione dell' oppio a questo viscere; in fatti, *Dumas* calmò la fame nei cani, facendo trangugiare loro dei boli di oppio; infine, era cosa naturale che questa sensazione, la quale è la vera sentinella della digestione, fosse unita all' organo principale di questa funzione. Sicchè, l'azione d' impressione della fame ha certamente sede nello stomaco. Ma, in quale parte di questo viscere? Sicuramente nei suoi nervi, poichè soli i nervi possono operare un' azione sensitiva; ma nello stomaco non trovansi questi nervi isolati, come lo sono quelli che effettuano l'azione d'impressione negli altri organi dei sensi; essi sono disseminati nel parenchima cogli altri elementi organici del viscere; di modo che non può specificarsi la sede dell'impressione così bene come si fa rispetto agli altri sensi; non può dirsi se essa sia nella sierosa, nella muscolare, nella muccosa, nella piccola o nella grossa tuberosità, nel cardia, nel piloro, con quella istessa certezza che sappiamo starsi nella retina la sede dell' impressione visuale. Ma vi è di più; i nervi dello stomaco sono di due specie; vengono alcuni dall' ottavo paio, altri dal gran simpatico: quali di loro sviluppano l' azione d' impressione? L' esperimento della sezione nel collo dell'ottavo paio sembra risolvere a favore dei primi. In fatti, l'animale, sottoposto a questa esperienza non ricerca più da sè stesso gli alimenti; ne prende solo quando gli si pon-

gono in bocca ; allora può cibarsene oltre misura ; sicchè sembra che ei non risenta più nè fame, nè sazietà.

Tuttavia, è certo che esiste maggiore dubbiezza intorno alla sede di questa impressione che circa a quella di una sensazione esterna.

In secondo luogo, quest' impressione consiste per certo in un atto, in un movimento qualunque dei nervi; ma tale movimento è troppo molecolare per cadere sotto a' sensi, e rendesi manifesto solo col suo risultato. Se non ci fu possibile di determinare le azioni d'impressione dei sensi esterni, sarà lo stesso circa a quella delle sensazioni interne. Intorno a quest' azione d'impressione non possiamo aggiunger nulla a quanto fu detto circa alle azioni analoghe ; cioè : 1.° che lo stomaco non è passivo nella sua produzione, stando sempre essa in ragione del di lui modo e grado di attività; 2.° che quest' azione non potendo paragonarsi a veruna azione fisica o chimica della natura, deve dirsi un'azione organica e vitale.

Finalmente, qual' è l' origine di quest' azione d'impressione? Essendo la fame una sensazione interna, tale origine è organica, e perciò impenetrabile. Fu data per tale la vacuità dello stomaco. o il suo difetto di azione, poichè in fatti basta per placare la fame l' occupare lo stomaco con sostanze anche indigeribili. Ma, primieramente, ciò sarebbe, al più, vero nello stato di salute; poichè, nelle malattie, la fame spesso affacciasi quantunque lo stomaco sia ripieno o in attività, o manca, benchè il viscere sia vuoto ed inoperoso. Quindi, la vacuità dello stomaco, o la sua inerzia, sono stati meramente negativi, nè può idearsi come simili cause agiscano. V' ha quì certamente maggiore dubbiezza che nell'origine di una sensazione esterna, la quale consistendo nell'applicazione di un corpo esterno, è sensibile e palpabile.

Laonde, tutti gli sforzi dei fisiologi, per assegnare la causa prossima della fame, riescirono inutili. Le loro

teorie in questo proposito possono ridursi alle tre seguenti: 1.° *Platone* e *Stahl* dissero essere la fame una determinazione razionale del principio vitale, un movimento dell'anima, sempre attenta ad invigilare a quello che interessa la conservazione del corpo. Ciò era evidentemente un appagarsi di parole. 2.° Altri fisiologi cercarono la causa della fame in quei generali fenomeni prodotti in tutte le parti dalla perdita universale e dalla mancanza di alimentazione. Tale è, a modo d'esempio, *Dumas*, che indicò per causa della fame, da una parte la scarsità dei sughi nutritivi, e dall'altra il succhiamento del sistema linfatico, duplice fenomeno che accade nel digiuno. I suoi argomenti consistono in quei fatti dimostranti che, durante la fame, l'assorbimento è attivissimo nello stomaco e nell'intiera economia, fatti stati da noi mentovati; ed in altri fatti i quali sembrano dimostrare che tutte quelle sostanze che calmano artificialmente la fame, come i narcotici, gli spiritosi, il sublimato corrosivo, modificano parimente l'azione del sistema linfatico. Ma, come mai ideare che due fenomeni generali quanto quelli indicati, possino generare una sensazione così locale come lo è quella della fame? E poi, *Dumas* ha quì confuso, quel sentimento locale di fame che la natura unì al bisogno di nutrizione, con quei fenomeni generali ch'esistono quando questo bisogno è risentito; e sono queste due cose che coincidono pienamente nell'ordine naturale, ma l'una delle quali non è però cagione, dell'altra. Anzi, sono queste due cose talmente distinte, che vedonsi spesso esistere separate, per esempio, il bisogno dell'alimentazione esiste spesso senza essere accompagnato dalla fame, come nelle malattie, alla fine di un lungo digiuno, in tutti quei casi ove un forte impulso viene nuovamente impresso alla sensibilità, dopo la presa di qualunque cibo, allorquando questo non ha ancora materialmente restaurati gli organi, ovvero è incapace a farlo; ed

ugualmente, la fame si fa sentire senza che vi sia reale bisogno di refocillazione, come quando affacciasi in conseguenza di una irritazione diretta o simpatica dello stomaco, per esempio nei casi di tenia, dell'irritazione dei sensi, dell'immaginazione, quando costituisce una bulimia, una pica, ec. Questa teoria è tanto più difettosa in quanto essa fa derivare un fenomeno locale da una circostanza generale. 3.° Infine, la maggior parte dei fisiologi vedendo che la fame ha sede nello stomaco, e che mentre destasi questa sensazione accaddero in quel viscere alcuni cambiamenti locali, vollero presentare alcuni di questi quali cause della fame. Talchè venne essa attribuita all'attrito meccanico delle pareti dello stomaco l'una sull'altra, dietro alla retrazione di questo viscere, attrito che dicevasi dover essere tanto più sensibile, che in allora le rughe della muccosa dello stomaco, ed i rilievi delle sue papille e dei suoi follicoli sono più marcati. Citavasi qual prova che gli animali a stomaco membranoso resistono assai più alla fame degli animali a stomaco muscolare. Altri, facendo rilevare che spesso lo stringersi con una fascia, placa istantaneamente la fame, dissero questa sensazione prodotta da uno stiramento del diaframma operato dal fegato, il quale deve allora tanto più stirare questo muscolo quanto egli è meno retto dallo stomaco e più turgido di sangue. Alcuni ne incolparono l'azione di sali, di fermenti, di alcali nello stomaco, o almeno uno stato di acidità nel sugo gastrico, e negli altri sughi contenuti nel viscere; citarono quali prove, quel fatto già menzovato dell'*Hunter*, di un'uomo morto per fame nel quale fu trovata la muccosa dello stomaco già mezza corrosa; un'osservazione fatta da *Vesalio* sopra un galeotto che ebbe durante la sua vita una sorprendente voracità, ed in cui si trovò che il dutto cistico aprivasi direttamente nello stomaco; infine, quella osservazione di fisiologia comparata, dalla quale risulte-

rebbe che gli animali sarebbero tanto più voraci, quanto più il dutto colodoco si aprisse in loro vicino al piloro, ed in guisa da permettere alla bile di rifluire facilmente nello stomaco. Altri derivarono la sensazione della fame dalla stanchezza delle fibre muscolari dello stomaco in conseguenza della loro contrazione, o da una pressione dei nervi di questo viscere dietro alla contrazione medesima, ec. Ma benchè certamente la fame riconosca per causa un dato cambiamento nello stato dello stomaco, e specialmente, nello stato dei suoi nervi, non ve n'è alcuno tra quelli accennati che sia il vero. Il meccanico attrito delle pareti dello stomaco l'una sull'altra, non potrebbe prodursi per il solo ristringimento di questo viscere; se tale attrito fosse la cagione della fame, basterebbe a calmare tale sensazione il distendere lo stomaco con un qualche gas; gli animali di stomaco membranoso non dovrebbero mai patire la fame. Lo stiramento del diaframma operato dal fegato è un sogno; primieramente è dubbio che questo ultimo viscere sia più turgido di sangue e più pesante; e poi, egli è retto così bene quanto in stato di pienezza dello stomaco: se è vero che lo stringersi con una fascia calmi momentaneamente la fame, ciò accade soltanto perchè produce una deviazione della sensibilità. L'ammissione di fermenti nello stomaco è certamente una mera ipotesi: si vedrà essere lo stesso circa al sugo gastrico, in quel modo che *Spallanzani* lo considerava; e d'altronde è proprietà dello stomaco d'inacidire tutto quello che vi soggiorna; ed i sughi contenuti in codesto viscere sono sempre nel medesimo stato, ch'ei sia vuoto o pieno. Abbiamo già spiegato il fatto dell'osservazione di *Hunter*; quello del galeotto citato da *Vesalio*, può ugualmente spiegarsi per mezzo di una maggiore stimolazione dello stomaco, e di una maggiore prontezza nella digestione; si dica lo stesso intorno a quell'osservazione di fisiologia comparata, che d'altronde è posta in dub-

bio dal sig. *Cuvier.* Infine, se la stanchezza delle fibre muscolari dello stomaco contratto ha una qualche parte nella sensazione della fame, certamente però non la desta da sè sola, e circa alla pressione dei nervi di questo viscere è questo un dato falso. Talchè, veruno di quegli stati specifici dello stomaco che furono indicati come causa della fame, possono tenersi per tali.

Dumas aggiunge ancora a tutte queste obiezioni, che non potrebbe idearsi in quale modo cause così meccaniche come quelle testè mentovate, potrebbero avere un rapporto così preciso come è quello dell' alimentazione. Egli dice che la fame dovrebbe continuare finchè la nutrizione non avesse distrutte quelle cause meccaniche; il che spesso non avviene, vedendosi questa sensazione cedere a qualunque nuovo urto venga impresso alla sensibilità, a delle passioni, a dei dispiaceri, a delle occupazioni, a delle forti sensazioni; ed inolre perchè è dipendente dall' abitudine nei suoi ritorni, nella necessaria quantità di alimenti, e perchè, passato il momento consueto del pasto, essa sparisce. Però questi ultimi fatti non stanno in opposizione coll' idea che la fame abbia una causa locale nello stomaco, poichè sono simili in tutte le altre sensazioni, per esempio, nei dolori, i quali hanno certamente una causa locale e materiale.

Ripetiamolo ancora; la fame dipende da un cambiamento qualunque nello stato dei nervi dello stomaco, ma non è esso determinabile: può essere che per un effetto della mirabile organizzazione della nostra economia, lo stomaco sviluppi codesta sensazione ogni qual volta ei non agisce. In tal caso, la fame sarebbe un fenomeno nervoso proprio dello stomaco, dipendente dal modo di sensibilità di codesto viscere, e che si svilupperebbe tutte quelle volte che la sua attività digerente rimanesse un dato tempo senza venire esercitata, e derivante dal suo modo di associazione col rimanente del-

l'economia e dall' uso cui è destinato in questa economia medesima. Annunziando essa il buono stato dello stomaco e la sua attitudine ad agire, promuove contemporaneamente l'attività degli altri organi digerenti, degli organi del gusto, salivari, ec.

§. II. *Presa degli alimenti.*

L' uomo, stimolato dalla fame, prende gli alimenti colle sue membra superiori, e gli porta alla prima cavità dell' apparato digestivo, alla bocca: vi sono molti animali nei quali la bocca va a cercarli da sè medesima. In ambedue i casi, conviene che la bocca si apra per riceverli, e quest'apertura dipende dall'azione delle due mandibole, pezzi ossei dei quali non indicammo i movimenti nell' articolo della locomozione, e di cui è ora tempo accennare l' azione.

La bocca può aprirsi, perchè le due mandibole da cui è formata si discostano l' una dall' altra, la superiore coll' alzarsi alquanto, e l' inferiore abbassandosi molto di più.

Non è difficile ad intendersi quale sia il meccanismo dell'abbassamento nella mandibola inferiore. I muscoli abbassatori di questa frazione, cioè il biventre, i muscoli genio, milo-ioidei, i tiro e scapolo-ioidei, ec. si contraggono per influsso della volontà, vincono la potenza dei muscoli elevatori che allora la volontà non contrae; e mercè la loro azione, la mandibola inferiore gira col suo condilo nella cavità glenoide dall' alto al basso e di davanti indietro. Questi muscoli abbassatori hanno, a dir vero, minor massa degli elevatori loro antagonisti, il che deve rendergli più deboli; essi sono inoltre situati più obliquamente; ma, in compenso, stanno attaccati più distanti dal punto d' appoggio, ed in consegnenza agiscono con un braccio di leva più lungo. Inoltre, se la maggior parte forma colla

mandibola inferiore una leva di terzo genere; alcuni di loro, per esempio il digastrico, formano seco una leva di secondo genere, infraresistente; e si sà esser questa la più vantaggiosa di tutte per la forza. Di più due di quei muscoli da noi qualificati per elevatori, cioè gli pterigoidei esterni, se agiscono mentre il temporale ed il messetere sono rilasciati, fanno anch'essi abbassare la mandibola inferiore. Aggiungasi, infine, che la gravezza, il peso solo della mandibola inferiore, tendono a separarla da quella superiore.

Maggiori sono le difficoltà riguardo all'elevazione della mandibola superiore, la quale, come già si presume, non può muoversi che col rimanente della testa. A dir vero, sembra che tale mandibola non concorra per nulla all'apertura della bocca, quando questa apresi discretamente; ma, se tale apertura è alquanto grande, allora la mascella superiore vi concorre un poco, alzandosi per un'estensione ch'è la quinta o sesta parte di quella con cui quella inferiore si abbassa. Il fatto dimostrasi colla seguente esperienza, se, stando chiusa la bocca, voi situate una lama di coltello nella linea di unione delle due fila dentarie, e che quindi tenendo questa lama di coltello, fissa ed immobile, apriate la bocca, voi vedrete ognuna delle due mandibole discostarsi dalla lama, ma però l'inferiore con un'estensione cinque a sei volte maggiore della superiore. Intorno a questa lieve elevazione della mandibola superiore sorsero varii contrasti. 1.° Prima, *Boërhaave*, *Aless. Monro*, *Priugle*, l'attribuirono ad una tenue azione dei muscoli estensori della testa; essi dissero che mentre gli abbassatori della mandibola inferiore facevano muovere questa in basso, gli estensori della testa rovesciavanla leggermente indietro, e così elevavano alquanto la mandibola superiore. Ma, *Winslow* si oppose giudiziosamente a questa spiegazione; egli asserì che i muscoli estensori della testa non avevano sulla presa degli alimenti al-

tra azione che quella di collocare la testa in guisa che la bocca rimanesse a livello degli alimenti, e che la mandibola inferiore avesse tra lei ed il collo l'occorrente spazio per abbassarsi. 2.° *Ferrein* in una memoria da lui presentata, nell'anno 1744, all'Accademia delle Scienze lo attribuì all'azione del muscolo stilo-ioideo e del ventre posteriore del digastrico; egli disse che mentre il ventre anteriore del digastrico fa muovere in basso la mandibola inferiore il ventre posteriore di questo muscolo unitamente allo stilo-ioideo facevano muovere la testa indietro, e seco lei la mandibola superiore. *Gavard*, *Bichat*, i sigg. *Boyer*, *Richerand* adottarono in appresso questa spiegazione; ma il sig. *Ribes* l'ha distrutta con raziocini anatomici. Il muscolo stilo-ioideo può, al più, agire fissando il ventre posteriore del digastrico; e non può affatto operare quell'azione che gli si assegna, poichè ha il suo attacco avanti all'articolazione occipito-axoidea. In quanto al ventre posteriore del digastrico, seppure serve all'uso assegnatoli, deve farlo molto debolmente; poichè il suo attacco superiore è vicinissimo all'articolazione occipito axoidea, e la mole ch'egli deve muovere è gravissima in proporzione della di lui piccolezza. 3.° Infine, il sig. professore *Chaussier* insegna nei suoi Corsi che quella tenue elevazione della mandibola superiore proviene dalla disposizione meccanica, dell'articolazione temporo-massillare. Secondo questo anatomico, la detta articolazione non offre semplicemente un condilo accolto in una cavità articolare, ma si compone di due condili, talmente disposti fra loro, che quello inferiore non può girare in basso nel tempo dell'abbassamento della mandibola inferiore, senza fare meccanicamente girare in alto il condilo superiore, venendo così ad alzare alquanto la mandibola superiore.

Tale è la serie di spiegazioni state date a questo fatto, il quale non è forse ancora completamente ana-

lizzato. Tuttavia, intendesi come per il dissodamento delle due mandibole, la bocca viene aperta, e permette che l'alimento depongasi nel suo interno. Dietro a tale discostamento, l'apertura delle labbra spalancasi passivamente; inoltre i muscoli dilatatori spettanti a questa cavità possono contrarsi a piacere, ma è raro che ciò sia necessario.

La bocca però non serve alla presa degli alimenti soltanto coll' aprirsi e col lasciare libero il passo alla sua apertura anteriore; spesso ancora influisce direttamente sopra codesta presa, per mezzo di un meccanismo diretto, e che differisce a seconda dell' alimento solido o liquido.

Se l'alimento è solido, ecco quello che accade: 1.° l'alimento può essere bastantemente diviso, di un volume assai piccolo, onde potersi contenere nella bocca: basta allora ch' essa si apra per riceverlo, e si richiuda dopo. La sua chiusura dipende dal riavvicinamento delle due mandibole, moto opposto a quello del loro discostamento ed effettuato specialmente dall'azione dei muscoli elevatori della mandibola inferiore. Questi muscoli, a dir vero, s' impiantano più vicino al punto d' appoggio che i loro antagonisti, gli abbassatori, e formano tutti, colla mandibola inferiore, una leva soltanto di terzo genere; ma tali svantaggi sono compensati dal loro maggior volume, e dalla perpendicolarità del loro attacco. In tal modo, l' alimento resta trattenuto nella bocca; la barriera formata dalle due arcate dentarie concorre a questo effetto. 2.° Talvolta vi è di più, azione delle labbra per andare a prendere l' alimento e dirigerlo nella cavità buccale; quelle parti hanno bastante lunghezza, e nella loro composizione entrano muscoli bastanti, da potersi intendere qualmente servono a tale uso: esse possono allungarsi, figurare una pinzetta, prendere da sè medesime l' alimento. 3.° Talvolta la presa degli alimenti esige l'azione del mordere, una vera mastificazione, ad oggetto di

dividere da una grossa massa alimentare un frammento che stia in rapporto colla capacità della bocca, in somma ciò che chiamasi un *boccone*. Le mandibole stando discoste, la massa alimentare viene posta in mezzo a loro; quindi le mandibole si riavvicinano, e i denti penetrando allora nella massa alimentare, ne staccano un frammento; è sempre in virtù della medesima azione di discostamento e di riavvicinamento delle mandibole; ma queste allora agiscono pure a guisa delle branche di forbici. Per quanto sieno forti i muscoli elevatori della mandibola inferiore non possono però intaccare che alimenti di mediocre grossezza, formando essi colla mandibola inferiore, solo una leva di terzo genere, e il più delle volte la resistenza è posta ai denti iucisivi, vale a dire all'estremità della leva. Rilevasi peraltro in questo caso la felice conformazione della corona di questi denti incisivi, e della loro radica; la prima è affilata al pari di una tagliente lama. Devesi prendere un frammento non troppo grosso, perchè altrimenti esige un discostamento delle mandibole troppo grande, e così fa perdere ai muscoli parte della loro forza col diminuirne la perpendicolarità. 4.° Infine, talvolta nel tempo stesso che effettuasi l'azione del mordere questa mano che regge la massa alimentare la tira in un verso, mentrechè il capo, portandosi in dietro, la tira in nn altro, e questa duplice azione concorre per dividere quel boccone che si brama d'isolare; le due mandibole che in questo caso stringono il boccone agiscono in guisa di vere pinzette.

Se l'alimento è liquido, può prendersi in tre maniere, per *infusione*, per *proiezione*, per *succhiamento*: 1.° nel primo caso, il liquido stà in nn recipiente, e questo viene recato all'orifizio delle labbra e volto in guisa che il liquido sgorghi nella bocca mediante il proprio peso; 2.° nella proieziene, il meccanismo è quasi simile, sennonchè il liquido versasi da un recipiente

Digitized by Google

che non tocca immediatamente le labbra; 8.° infine, nel succhiamento, nel poppamento, nell'azione di aspirare, di sorbire, l'apertura labiale venendo applicata immediatamente al liquido, si fa il vuoto nella bocca, ed il liquido resta allora spinto in questa cavità, dal peso dell'aria; la bocca serve a guisa di tromba aspirante. Per esempio, il bambino che poppa, incomincia dall'applicare le labbra al capezzolo della mammella, ermeticamente ed in guisa che da quella parte non possa entrare aria nella bocca; contemporaneamente egli alza il velo del palato e lo applica pure esattamente contro la faringe, in modo che l'apertura posteriore delle fosse nasali resti chiusa, e che l'aria non possa entrare neppure da quella parte: allora egli effettua una grande inspirazione, il di cui risultato è quello di formare il vuoto nella bocca, facendo entrare nel polmone tutta quell'aria ch'esisteva in codesta cavità; ed in quell'atto stesso sgorga fuori il latte. La contrazione dei vasi escretori del latte, contrazione eccitata dalla titillazione del capezzolo, dalla pressione delle labbra del bambino e dall'azione della lingua, concorrono qui sicuramente nell'ejaculazione del liquido; ma, quando aspirasi l'acqua dalla superficie di un ruscello, il solo peso dell'atmosfera è quello che la spinge nella bocca, in conseguenza del vuoto stato fatto in codesta cavità. Nel bambino che poppa, le gote e la lingua dispongonsi in forma di canale, onde il latte non giunga troppo repentino alla gola. Questo bambino, per il quale il succhiamento viene ad essere il modo naturale di presa degli alimenti, ha disposizioni anatomiche sue proprie che sono favorevoli ad un tale atto: da un canto, le sue labbra hanno in proporzione maggiore lunghezza, attesa la mancanza dei denti e dei seni massillari, e possono meglio applicarsi al capezzolo; dall'altro canto in conseguenza di quest'istessa mancanza di seni massillari, i processi pterigoidei sono più obliqui in avan-

ti, e riesce più facile al velo palatino di turare indietro l'apertura posteriore delle fosse nasali; e da questa duplice disposizione nasce che il bambino può, più facilmente dell'adulto, operare nella propria bocca un vuoto completo.

Laonde, ecco effettuata la presa dell'alimento, e questo recato nella prima cavità dell'apparato digestivo: vediamo ora cosa ne accade.

§. III. *Digestione buccale.*

L'alimento, portato nella bocca vi desta subito un impressione sull'organo del gusto; nel tempo stesso rimane unito a quei sughi che abbiamo detto spandersi in tale cavità, e specialmente alla saliva; infine, se è solido, viene dalla masticazione ridotto in particelle, e convertito in una pasta molle che può facilmente attraversare lo stretto passaggio della faringe e dell'esofago, e pervenire allo stomaco. Nella bocca l'alimento subisce solamente dei cambiamenti meccanici nella sua consistenza, diventando così proprio ad essere trasportato in parti più intime dell'apparato; in queste sole ei subirà dei cambiamenti nella propria natura.

1.° *Degustazione dell'alimento.*—È impossibile che l'alimento s'introduca nella bocca e vi si trattenga alquanto, senza ch'ei stimoli immediatamente il senso del gusto; ed in tale disposizione è certamente da ammirarsi la previdenza della natura che non paga di stimolarci mediante la sensazione della fame ad un atto sì necessario alla nostra conservazione, volle ancora eccitarci coll'attrattiva del piacere, con quella deliziosa impressione che gli alimenti producono sull'organo del gusto. Nel primo volume di quest'opera abbiamo esposto il meccanismo della degustazione, sicchè dobbiamo ora parlare di questo senso, solo nei suoi rapporti colla digestione.

E rileviamo intanto, che questo atto di degustazione influisce su di quegli altri due atti che contemporanei accadono nella bocca, cioè sulla masticazione, e sull' insalivazione. È certo, in fatti, che il gusto, per mezzo del piacere annesso alla sua azione, fa effettuare per più tempo, ed in conseguenza con maggiore precisione, la masticazione, e contemporaneamente fa affluire in maggior copia la saliva: quanto più l'alimento è saporito, e tanto più viene masticato, e tanto meglio impregnato di saliva.

Inoltre, questo atto di degustazione diffonde pure la sua influenza sù di quelle azioni digestive che producونsi nelle parti più intime dell'apparato, per esempio, sulla chimificazione. Il gusto, qual sentinella della digestione, al pari dell'odorato, secondo l'impressione piacevole o sgradevole che riceve dall'alimento, dispone simpaticamente gli altri organi digestivi ad agire bene o male; la faringe preparasi o nò ad effettuare la deglutizione, lo stomaco ad elaborare bene o male l' alimento che stà per ricevere. Quindi il gusto stesso, per quella sola influenza di cui gode sugli atti della masticazione e della insalivazione, và anche ad influire indirettamente sulle più intime operazioni digestive; poichè vedremo che la masticazione e l'insalivazione prendono gran parte a codeste operazioni.

Ma, questo atto di degustazione rimane esso pure sotto l'influenza delle altre azioni digestive; un'appetito mediocre, coll'erigere le papille della lingua, presta maggior vivacità al gusto: in vece, la ripienezza dello stomaco e l'anoressia lo rendono languido; la masticazione col dividere gli alimenti, e l'insalivazione col liquefare la molecola saporosa, gli giovano, facilitando il contatto di questa molecola saporosa colla papilla nervea.

In somma, non occorre ora ripetere quanto abbiamo detto circa al meccanismo della degustazione, ed

all'uso cui serve, di esser cioè sentinella della digestione ed esploratore della qualità degli alimenti. Faremo soltanto rilevare che quest' azione di degustazione accade sempre, o sia l'alimento liquido, o sia solido.

2.° *Masticazione dell'alimento.*—Dopo gustato l'alimento, s'egli è liquido o piccolo abbastanza da attraversare la gola, comunemente resta subito inghiottito: ma, s'egli è solido, di un volume nn poco grande, e di una certa durezza, si trattiene allora alquanto nella bocca, onde esservi diviso, ridotto in particelle, in una parola, masticato. Questo risultato è il prodotto di una seconda azione applicabile soltanto agli alimenti solidi, e che chiamasi masticazione.

Se l'alimento è di consistenza mediocre, basta che la lingua lo stringa fortemente contro la volta palatina, così lo schiaccia, e ne spreme la parte liquida. Sappiamo essere la lingua un organo affatto muscolare, contrattile a volontà, avente inoltre nella sua superficie superiore uno strato fibroso, denso e grosso, sicchè ha una struttura adattatissima a tale uso.

Ma, se l'alimento ha maggior densità, questa triturazione, questa divisione viene operata dalle mandibole, le quali urtando successivamente l'una contro dell'altra, fanno penetrare nel suo tessuto i denti dei quali sono armate; ed è questa che propriamente chiamasi masticazione. La mandibola inferiore è alternativamente abbassata e riportata contro la mandibola superiore, in guisa che l'alimento stà sempre ristretto tra le due fila di denti, ed in conseguenza viene da loro diviso: è quello stesso meccanismo col quale abbiamo veduto farsi il suo abbassamento ed il suo inalzamento, sennonchè questi due movimenti succedonsi senza interruzione per un certo numero di volte. Nel tempo stesso, questa mandibola inferiore può venir mossa orizzontalmente contro della superiore, in avanti, per parte, ed in guisa da triturare sempre, unita alla superiore, l'alimento. I mu-

scoli pterigoidei sono quelli che operano questo movimento orizzontale, ed è per esso che resesi necessaria la presenza della fibro-cartilagine interarticolare. Allora, la lingua, le guancie muovansi esse pure di continuo per ricondurre sempre gli alimenti sotto alle fila dei denti, ed impedire che sfugghino alla loro triturazione. Benchè i muscoli elevatori costituiscano colla mandibola inferiore una leva di terzo genere, hanno però bastante forza da triture un alimento, il quale d'altronde il più delle volte è ammorbidito mediante la cuocitura. Ma, quando l'alimento è molto denso ed esige onde esser triturato un grande sforzo, allora, lo si pone sotto ai denti molari e non sotto agl'incisivi; e ne risulta che non solo la resistenza agisce con un minor braccio di leva, ma anche che la mandibola inferiore figura in tal caso una leva di secondo genere. Questi movimenti continui e successivi della mandibola inferiore contro della superiore, tanto dal basso all'alto, come orizzontalmente in avanti e per parte, si effettuano solo in quanto che gli alimenti possono collocarsi tra i denti; essi non giungono mai al segno di aprir molto la bocca, il che ne farebbe cadere gli alimenti. La forza compressiva delle due mandibole è grandissima, giudicandone dagli enormi pesi che per mezzo di loro alzano alcuni giocolatori.

I denti dei quali vanno armate le mandibole sono ottimamente organizzati per l'uso meccanico cui devono servire: gl'incisivi tagliano, ed hanno perciò le loro corone disposte in guisa di forbici; i canini dilamano, ed hanno la corona figurata in cono; ed in fine, i molari tritano, ed hanno la loro corona tubercolosa. I primi che non avevano a superare grande sforzo stanno collocati i più lontani dal punto d'appoggio; ed in vece, i molari, ne sono, per l'opposta ragione, i più vicini. Nella generale struttura della faccia, le une e le altre sono tanto meglio sostenute, quanto doveva esser mag-

giore lo sforzo da farsi: gl' incisivi, che hanno ad adoprare poca forza, sono senza sostegno, e corrispondono al vacuo delle fosse nasali: in vece, i canini sono retti dalle parti ascendenti dell'osso summassillare, ed i molari dall' osso molare; inoltre, il margine dentario stà dietro al tramezzo nasale, ed alla lamina cribrosa dell'osso etmoide. Abbiamo accennato altrove in quale modo l'urto dei denti d'in basso contro quelli d'in alto andasse a disseminarsi nella faccia e nel cranio, senza scuotere i diversi organi dei sensi, nè il cervello. Ciascuna specie di denti ha pure la propria radica disposta opportunamente per lo sforzo cui è destinata. D'altronde, toccandosi tutti co'loro lati, si sorreggono reciprocamente; tutti hanno uguale altezza. Quanto vantaggio, infine, per questi denti destinati ad urtarsi continuamente, l'essere rivestiti di uno smalto più duro ancora del proprio loro tessuto, e che si consuma meccanicamente e con estrema lentezza!

Talchè gli alimenti rimangono triturati, perchè quei movimenti delle mandibole da noi descritti rinnuovansi quanto occorre. La coincidenza delle due fila di denti è tale, che l' inferiore inoltrasi in avanti sotto alla superiore, mentre gli stà esattamente opposta nei lati. Tale disposizione è favorevole, affinchè le due mandibole stringano fortemente tra di loro l' alimento. Mentre poi questo alimento scivola di mezzo ai piani stretti dei denti, ci viene riportato dal muscolo della guancia, l' alveolo labiale, e dalla lingua; questa, in guisa di pala, agitasi in tutti i canti della bocca onde ritrarne l' alimento, ed esporlo all' azione trituratrice. Nel modo già da noi mentovato, il gusto il quale riceve dall' alimento una gradevole impressione invita a protrarre questa masticazione, che aumenta il suo piacere; e dall' altra parte, i sughi salivari che sgorgano nella bocca e penetrano nell' alimento, rendono intenerendolo più facile la sua divisione.

Mentre effettuasi questo atto, indietro la bocca re-

sta chiusa per mezzo del velo palatino, che è applicato colla sua faccia anteriore contro la base della lingua ; e le labbra e i denti impediscono che gli alimenti cadano dall'apertura anteriore di questa cavità.

Tale è la masticazione, la quale favorisce la gustazione e l'insalivazione degli alimenti, mentre giova ancora alle operazioni che operansi nelle intime parti dell' apparato, come la deglutizione, la chimificazione, mediante lo stato meccanico cui riduce l'alimento; e cui giovano dal canto loro gli altri atti digestivi, per esempio la fame, la degustazione, l'insalivazione, ec.

3.ª *Insalivazione dell'alimento.*—Appena gli alimenti sono posti nella bocca, e mentre vi vengono triturati, restano necessariamente inzuppati da quei diversi sughi che sgorgano in codesta cavità, cioè, dai sughi sierosi e follicolari della bocca, e specialmente dalla saliva. Siccome questi diversi sughi colano continuamente nella bocca, è impossibile che l'alimento ivi introdotto, non ne resti tosto intriso. D'altronde, l'alimento stesso, col suo contatto, col suo sapore stimola gli organi secernenti e ne accresce la secrezione; in fatti, è certo che la saliva cola nella bocca assai più abbondantemente nel tempo del pasto che in ogni altro momento. A questo riguardo, la degustazione, che abbiamo veduto esser favorita dall' afflusso della saliva, giova essa pure all'insalivazione degli alimenti, col fare affluire in maggior copia cotesto umore. La masticazione, col dividere l'alimento, lo rende più permeabile, ed inoltre quei movimenti dai quali è accompagnata, dando un certo urto alle glandole salivari, sono una nuova causa di stimolo e che ne accresce la secrezione. Erasi detto ancora che le glandole parotidi stavano situate, rapporto alle mandibole, in guisa che l'azione di queste le comprimeva, spremendone così maggior quantità di saliva; ma, *Bordeu* ha dimostrato anatomicamente, e per mezzo di esperienze, che tale opinione è falsa.

Non può precisarsi nulla di positivo circa alla quan-

tità in cui questi sughi sgorgano ed inzuppano l' alimento. Ciò diversifica secondo la natura più o meno stimolante e saporosa di questo alimento, e secondo quel tempo che trattienesi nella bocca, e che se ne protrae la masticazione. Tutto questo riguarda soltanto gli alimenti solidi; quelli liquidi non rimangono inzuppati dalla saliva, seppure non si tengono per un certo tempo nella bocca.

Venne supposto che questi sughi inzuppassero l'alimento ad oggetto di fargli subire una prima variazione nella sua natura: ciò non è probabile; poichè, in tale epoca della digestione, vi si riconoscono tuttavia le sue prime qualità. Questa operazione giova soltanto a liquefare la molecola saporosa dell' alimento per facilitarne le degustazione, ad intenerire l' alimento onde renderne più facile la triturazione, ed a concorrere nel ridurlo ad una pasta molle, da potersi facilmente deglutire. Perciò, osservasi che i dutti escretori delle glandole salivali, terminano nella bocca in quei luoghi ove accadono principalmente la degustazione e la masticazione, nella punta della lingua, e verso il secondo dente molare, superiore. Questa insalivazione influisce certamente anche sulla chimificazione, sia direttamente per quella parte che potrà spettare alla saliva in tale operazione, sia indirettamente, poich' è cosa di fatto che gli alimenti restano tanto più facilmente chimificati, quanto furono meglio masticati, e più completamente inzuppati dalla saliva. Questo fluido, a motivo della sua viscosità, ritiene pure tra i suoi globetti alcune bolle di quell'aria che empie la bocca, ed unisce quest'aria all'alimento nel mentre che vi penetra egli stesso. Dunque, fino a questo punto, l'alimento non ha ancora subìto che cambiamenti meccanici, quelli che erangli necessarii onde esser inghiottito, e condotto nelle più intime parti dell'apparato.

Fu già detto che questo atto d' insalivazione, così utile per la degustazione, per la masticazione degli ali-

menti, per la loro deglutizione e chimificazione, viene esso pure favorito da tutte queste medesime azioni digestive: l' appetito, la fame, fanno affluire in maggior copia quei sughi che l' effettuano; lo stesso accade del gusto: la sola rimembranza di un sapore piacevole, fa, come suol dirsi, venir l' acqua alla bocca.

Sicchè, gli alimenti, durante il loro soggiorno nella bocca, sono degustati: e col riunito concorso della masticazione e dell' insalivazione, vengono ridotti in una pasta molle, facilmente trasportabile nelle intime parti dell' apparato. Siccome le pareti interne della bocca e la lingua godono della sensibilità tattile, esse possono conoscere quando queste mutazioni affatto meccaniche degli alimenti sono arrivate al punto conveniente, da potersi spingere in parti più intime. Dobbiamo però aggiungere che nella bocca gli alimenti acquistano la temperatura di quella cavità; e lo dimostra quel produrvi che essi fanno una sensazione qualunque o di caldo o di freddo.

Vediamoli ora lasciare la bocca, ed attraversando senza fermarsi la faringe e l'esofago; giungere nello stomaco. Ciò è quello che forma la deglutizione.

§. IV. *Deglutizione degli alimenti.*

La deglutizione o azione d'inghiottire, è quell'atto mediante il quale facciamo passare gli alimenti dalla bocca in quella dello stomaco, attraverso alla faringe ed all'esofago. È un'atto molto sollecito nella sua esecuzione, ma però assai composto, ch'è in parte volontario ed in parte nò, ed alla di cui effettuazione concorrono e la bocca, e la faringe e l' esofago. Per bene analizzarlo, conviene dividerlo in tre tempi: uno, in cui l'alimento passa dalla bocca nel principio della faringe attraversando l'apertura della gola; un altro in cui l'alimento viene portato da questo punto della faringe a

quella parte muscolare dell'istessa cavità ch'è sotto alla glottide ed all'apertura posteriore delle fosse nasali; ed infine, l'ultimo, in cui l'alimento finisce di attraversare la faringe, percorre tutto l'esofago ed arriva nello stomaco.

1.° Allorchè gli alimenti furono ben ridotti in pasta nella bocca, essi vengono riuniti, da tutti i canti di codesta cavità, mediante l'azione delle guancie, delle labbra, specialmente della lingua, e prendono la figura di un bolo, che collocasi sulla superficie superiore della lingua. Allora, la masticazione, continuata fino a quel punto, si ferma; la bocca si chiude; d' onde risulta che non rimane altra via a questo bolo per escire dalla bocca, che l'apertura faringea di codesta cavità. Ora, ecco il meccanismo che lo costringe ad introdurvisi. La lingua, sulla quale il bolo riposa, applica la propria punta alla volta del palato, raffigurando così un piano inclinato verso l' apertura della gola; contraendo allora le proprie fibre dalla punta alla base, obbliga il bolo a muoversi tra lei e la volta palatina, verso la faringe; la sua struttura muscolare dà bastantemente ad intendere questa sua azione, ove agiscono specialmente i muscoli genio-glosso e linguale. Mentre il bolo inoltrasi così fino all'apertura della faringe, lateralmente le guance lo stringono alquanto per mantenerlo e dirigerlo. Le abbondanti mucosità secretate dai follicoli ch'esistono nella volta palatina e nella base della lingua, invischiandolo favoriscono il suo movimento. La conformazione della volta palatina, che và sempre più allargandosi ed alzandosi indietro, favorisce questa progressione; e quelle pieghe trasverse che offre in tal luogo la membrana muccosa essendo volte in dietro, ne risulta che mentre tali pieghe non frappongono ostacolo alcuno all'inoltramento del bolo, si opporrebero in vece al suo camino retrogrado.

Così il bolo perviene all'istmo delle fauci e vi s'impegna, alzando meccanicamente il velo del palato, o per

dir meglio, alzandosi questo spontaneamente in virtù dei suoi muscoli propri. Questo velo palatino alzato e divenuto orizzontale, sembra continuare la volta del palato, ed il bolo, seguitando ad avanzare mercè l'azione della lingua, trovasi infine immediatamente corrispondente a lui; allora il velo vi si appoggia, ed il bolo così ristretto tra il setto stafilino in alto, e la lingua in basso continua ad inoltrarsi. Quest'azione del velo dipende dai muscoli peristafilini esterni che fanno parte della sua struttura, e specialmente da quei muscoli chiamati suoi *pilastri*, che sembrano reggerlo ed attaccarlo alla lingua. Il bolo scivola tanto meglio tra quei due corpi comprimenti, in quanto prosegue ad essere lubrificato dai sughi muccosi, che abbiamo detto abbondare più nella faccia buccale del setto stafilino che nella sua faccia nasale; d'altronde, trovansi lì le tonsille, follicoli composti, che abbiamo detto esser situati framezzo ai pilastri del velo del palato.

Tale è il primo tempo della deglutizione, risultante da movimenti che sono tutti volontarii, ad eccezione di quelli del velo palatino, e che succedonsi alternativamente gli uni agli altri con bastante lentezza.

2.º Appena ha il bolo toccata la faringe, questa cavità che è tutta muscolare alzasi subito e viene quasi recata davanti a lui onde affrettare il suo transito sull'apertura della glottide, e questo col seguente meccanismo. Prima, il genio-glosso, coll'applicare successivamente alla volta palatina dalla punta alla base la lingua, alza l'osso ioide, la laringe e seco quella parete anteriore della faringe, che ha in comune con lei. Quindi, questa parte anteriore viene pure alzata direttamente dai muscoli milo e genio-ioidei, i quali, in vece di prendere il loro punto fisso in basso, e di essere abbassatori della mandibola, come nel tempo della masticazione, prendono allora il loro punto fisso in alto sulla mandibola che stà ferma, e doventano così elevatori dell'ioide. Infine, men-

tre con questo doppio mezzo la parte anteriore della faringe viene alzata e quasi recata incontro al bolo alimentare, i costrettori inferiori e gli stilo-faringei sollevano la parete posteriore, o almeno tengono fermo quel sacco muscolo-membranoso, talchè riesce più largo. In tal guisa, la faringe inoltrasi repentina incontro al bolo, e spesso allora, per accrescere questo moto che tende a diminuire quello spazio che il bolo deve percorrere tra l' ingresso e la parte inferiore della faringe, noi inclinia-mo il capo sul torace; ciò accade nei grandi sforzi di deglutizione. Nel tempo stesso che l' ioide e la laringe stanno così alzati, vengono pure accostati l' uno all'altro, ed anzi il margine superiore della tiroide s' impegna alquanto dietro al corpo dell' ioide.

Mediante questo meccanismo, il bolo traversa sollecitamente quasi tutta l'estensione della faringe, senza impegnarsi nelle due aperture che terminano in quella cavità; cioè: l' apertura posteriore delle fosse nasali e quella della glottide. Non s'impegna nell'apertura delle fosse nasali, perchè allora il velo del palato stando applicato alla faringe, chinde ogni comunicazione da quella parte, ed anzi concorre anch'esso a spingere il bolo: se vi penetra, è per caso, quando questo velo sia abbassato, come quando si vuole respirare o ridere, e produce allora una sensazione assai spiacevole. Non s' inoltra neppure nella glottide, benchè vi passi davanti, e ciò per le seguenti ragioni: 1.° la cartilagine tiroidea, impegnandosi alquanto dietro al corpo dell'ioide, spinge indietro la glandola epiglottica, e questa abbassa l'epiglottide sulla laringe; 2.° la cartilagine cricoide operando un moto di rotazione sulle corna inferiori della tiroidea ne nasce che l' ingresso della laringe diventa obliquo dall'alto al basso e di davanti indietro, il che rende il suo ingresso meno accessibile al bolo alimentare; 3.° infine, la glottide si chiude ermeticamente per mezzo dei suoi muscoli propri. Anticamente, attribuivasi affatto al-

l'epiglottide quell'ostacolo che il bolo alimentare incontra per entrare nella glottide; ma, il sig. *Magendie* ha dimostrata l'erroneità di tale opinione. Questo fisiologo fa rilevare che tale parte non ha nulla di muscolare in se medesima, talchè sarebbe solo meccanicamente che il bolo alimentare, passando, abbasserebbe l'epiglottide sulla glottide, ed in tale caso, i liquidi non potrebbero farlo. Egli inoltre osserva che non è tanto l'epiglottide la quale si abbassa sulla glottide, quanto la glottide stessa che và a ricoverarsi sotto di quella cartilagine. In somma, ha dimostrato con esperienze dirette che l'epiglottide influiva molto meno a prevenire l'ingresso del bolo alimentare nella glottide, di quello che v'influiva la contrazione dei muscoli propri della glottide stessa. Egli ha tagliata in alcuni cani, l'epiglottide, e vidde che la deglutizione, non esclusa quella delle bevande, riesciva così facile, come nello stato d'integrità di questa cartilagine, ponendo allo scoperto la laringe in un animale vivente, ed osservando ciò che accade in quella parte nell'atto della deglutizione, mentre l'epiglottide è tagliata, vidde palesemente farsi il ristringimento della glottide; recidendo, finalmente, in un altro cane, i quattro nervi laringei, ad oggetto di paralizzare i muscoli propri della glottide, vidde farsi la deglutizione con grande difficoltà, benchè avesse lasciata intatta l'epiglottide. Talchè la glottide chiudendosi da sè stessa nel momento del passaggio del bolo alimentare, la respirazione resta sospesa in quell'atto della deglutizione, ed è interdetto all'alimento qualunque ingresso nella laringe. Non si osserva l'effetto opposto se non quando volendo discorrere, ridere, inspirare durante la deglutizione, apresi la glottide, e ne nasce allora una tosse convulsa, e minaccia più o meno imminente di soffocazione.

L'ugola che domina il velo del palato, giudica, mediante la propria sensibilità, del grado in cui l'alimento

venne preparato nella bocca, di quello in cui fu masticato, intriso di saliva, ridotto in pasta; e, secondo l'impressione che riceve da quell'alimento, eccita simpaticamente l'azione di tutte quelle parti, promuove la contrazione spasmodica dei muscoli che alzano la faringe, ed eccita fino lo stomaco che allora disponesi a ricevere ovvero a rigettare quell' alimento che stà per arrivarvi.

Ma, tostochè il bolo è giunto a quella parte della faringe ch'è sotto a quella ove terminano l'apertura posterioie delle fosse nasali e quella della glottide, la faringe, ch'erasi alzata, ed era quasi andata incontro al bolo, scende, tornando al primo suo posto, e lo trascina seco. Questo nuovo movimento, opposto al primo, proviene soltanto dalla cessata azione di quei muscoli che avevano alzato l'organo; la spasmodica loro contrazione termina appena il bolo ha superata l'apertura delle fauci, ed oltrepassata l'ugola. Però, il sig. *Chaussier* crede che agiscono pure i muscoli sterno-ioidei, col prendere il loro punto fisso in basso, ad oggetto di effettuare direttamente un tale abbassamento. Spesso allora portiamo il capo indietro per accrescere lo spazio ch'è tra la bocca e quel punto della faringe ove trovasi attualmente il bolo: ciascuna parte ritorna al proprio posto, l'epiglottide si rialza, la glottide si apre, e si ristabilisce la respirazione.

Tutto questo secondo tempo della deglutizione componesi di movimenti solleciti, simultanei ed affatto involontari.

3.° Finalmente, il terzo tempo della deglutizione comprende quello ch'è impiegato dal bolo alimentare a percorrere il rimanente della faringe e l'intiero esofago, onde arrivare allo stomaco. Primieramente, le fibre della faringe contraggonsi in quell'ordine stesso col quale vengono urtate e stimolate dal bolo, vale a dire, dall'alto al basso ed è ciò sufficiente a spingere il bolo fino en-

tro all'esofago; le muccosità che lubrificano la parete interna della faringe ne facilitano la progressione. Giunto nell'esofago, anche le fibre circolari di questo canale contraggonsi in quell'ordine che giunge loro il bolo, vale a dire, successivamente dall'alto al basso; e mediante tale meccanismo, il bolo ne percorre l'intiera estensione; la muccosa interna di questo canale viene essa pure spinta coll'alimento e lo accompagna fino allo stomaco. Contemporaneamente, le fibre longitudinali dell'esofago si contraggono, per il che sembrano tirare lo stomaco stesso incontro al bolo; o almeno quest'azione scorcia l'esofago, lo tira sul bolo, in guisa che quando viene dopo a rilasciarsi, trascina seco il bolo, e questo allora trovasi corrispondere ad un punto del canale inferiore a quello occupato innanzi. S'intende ancora di quanto utile riescano a quest'azione i sughi perspiratori e follicolari del canale. Nell'alto dell'esofago, il rilasciamento delle fibre circolari del canale tiene dietro prontamente alla loro contrazione; ma non avviene lo stesso nel suo terzo inferiore: le fibre circolari rimangono contratte un dato tempo dopo l'ingresso dell'alimento nello stomaco, probabilmente affine d'impedirne il riflusso dalla cavità di quel viscere. Il sig. *Magendie* dice che la parte inferiore dell'esofago è continua sede di un alternativo moto di contrazione e di rilasciatezza; la contrazione principia nel terzo inferiore del canale, prolungasi più o meno velocemente fino alla sua inserzione nello stomaco, e dura per qualche tempo, in guisa da dare allora all'esofago la somiglianza di una corda tesa; quindi sopraggiunge la rilasciatezza, o pertutto in un medesimo tempo, e successivamente dall'alto al basso, ed allora il canale è flaccido; dopo, ricomparisee la contrazione, poi la rilasciatezza, e così alternativamente in un modo continuo. Lo stato di vacuità oppure di distensione dello stomaco influisce sulla durata e forza di questa contrazione dell'esofago; e secondo il fisiologo

da noi citato, questo movimento dell'esofago dipende intieramente dai nervi dell'ottavo paio.

In questo terzo tempo della deglutizione, la progressione dell'alimento è lenta, talvolta esige due o tre minuti per effettuarsi; essa può anche non esser continua, e l'alimento può rimaner qualche tempo stazionario in un punto del canale; ed anche, se la contrazione delle fibre accade in ordine inverso, egli può tenere un cammino retrogrado; se il bolo è troppo voluminoso, può distendere il canale in guisa da cagionar dolore.

Tale è la deglutizione. Da quanto abbiamo detto rilevasi che il passaggio degli alimenti dalla bocca nello stomaco non è un effetto passivo del loro peso, ma bensì il risultato dell'azione di molti muscoli. In fatti, negli animali, il canale dell'esofago non è verticale ma anzi orizzontale; in oltre, l'uomo stesso inghiottisce benissimo in una positura distesa; ed infine la paralisi della faringe e dell'esofago rende impossibile qualunque deglutizione. Benchè tutt'i movimenti spettanti al secondo ed al terzo tempo della deglutizione, sieno involontarj, un istinto gli fa produrre, o per dir meglio, accadono irresistibilmente dietrò all' impressione ch' esercita su di loro il bolo alimentare; perciò non possono effettuarsi senza materia. Può, in certo modo valutarsi quanta parte abbia la volontà in questa operazione, procurando d'inghiottire cinque o sei volte a fila la propria saliva; ciò riesce facile nelle prime, perchè vi è materia da inghiottire, ma quindi riesce viepiù difficile, e termina coll' essere affatto impossibile. Conviene d'altronde, affinchè quest'operazione si effettui con facilità, che l'alimento sia stato bene preparato nella bocca. Osservate quanto alle volte riesca difficile l'inghiottire un bolo?

La maggior parte dei fisiologi dice che i liquidi sono più difficili ad inghiottirsi dei solidi, e ne adducono per

ragione che questi liquidi compongonsi di molecole più facili a disgregarsi, e le quali potendo assai meglio sfuggire a quei mezzi che le guidano nella via della faringe e dell'esofago, sono perciò più esposte ad introdursi nella glottide e nell'apertura posteriore delle fosse nasali. Ma, il sig. *Magendie* opina diversamente, asserendo che i liquidi scivolano più facilmente, cedono meglio alla minima pressione, ed inoltre hanno sempre tutte le qualità richieste dalla deglutizione; ei fa ancora rilevare che nelle malattie, la deglutizione dei solidi riesce sempre più presto impossibile di quella dei liquidi. È cosa di fatto che nelle malattie talora osservasi uno di questi effetti e talora l'altro, e si possono ugualmente spiegare, essendo i solidi più facili ad inghiottirsi perchè prestano un miglior punto di appoggio ai muscoli che devono agire, ed i liquidi perchè scivolano con maggiore facilità.

Avendo la bocca una capacità piccola e di gran lunga inferiore a quella ch'esigerebbe la massa degli alimenti che prendiamo ad ogni pasto, e d'altronde, dovendo l'alimento, mentre ei vi si trattiene, subire alcuni cambiamenti di forma, soltanto gradi a gradi vi s'introducono gli alimenti, ed è parimente di tratto in tratto che questi ne sortono. Ma di più, siccome la bocca può contenere maggior copia di alimenti di quella che l'apertura della gola può lasciarne passare in una volta, questa cavità non può vuotarsi ad un tratto, e lo fa solo a bocconi successivi: in fatti, l'apertura faringea della bocca è più piccola, è meno dilatabile che quella delle labbra; poichè non può accrescersi nei lati, e ciò che acquista in alto per l'alzarsi del velo palatino, lo perde in basso per l'elevazione della base della lingua. È dunque a bocconi che l'alimento esce dalla bocca, e la volontà influisce sul volume di quei bocconi. Del rimanente, è vantaggioso che l'alimento non possa escire

dalla bocca così presto come vi è entrato ; ne risulta ch'è costretto a trattenervisi , ed in quel frattempo è meglio masticato ed intriso di saliva.

Il sig. prof. *Chaussier* dice che ogni boccone che s'inghiotte caccia avanti a sè una data quantità di aria. Il sig. *Magendie* lo contrasta, fondandosi sul fatto che lo stomaco, nell'atto della chimificazione, non contiene alcun gas: sicchè converrebbe che l'aria fosse stata solidificata.

Esistono però dei casi nei quali l'aria resta inghiottita; il sig. *Gosse* , di Ginevra, era giunto ad inghiottirne delle boccate che avevano un pollice cubo di volume per ognuna , e con tale mezzo , poteva a piacere eccitarsi il vomito: s'intende che in tal caso i muscoli necessitano di maggiori sforzi, a motivo della compressibilità del gas. Lo stesso sig. *Magendie*, in una memoria presentata all' Istituto nel 1813, fissò che in molte circostanze inghiottivasi dell' aria; per esempio, quando si fanno delle nausee, quando si vomita, quando si fanno grandi sforzi muscolari, e nelle malattie nervose. Ciò gli parve dimostrato dai movimenti di deglutizione che fannosi in tali casi , e dalle eruttazioni che precedono , accompagnano e tengono dietro a questi differenti stati. D' altronde, mediante alcuni sforzi, non v'è persona cui non riesca inghiottire dell' aria ; il sig. *Magendie* stesso vi è riuscito; egli ha veduto molti suoi scolari imitarlo, ed anche un coscritto servivasi di questo mezzo onde simulare la timpanitide.

I sughi muccosi della faringe e dell'esofago non sono che sughi di lubrificazione, essendo tali organi soltanto incaricati della trasmissione degli alimenti ; questi non vi devono soggiornare, ed è senza fondamento che *Spallanzani* disse aver veduto delle digestioni effettuarsi in quei luoghi.

Ecco dunque l'alimento arrivato allo stomaco. Tutto quello che finora abbiamo detto circa alla digestione consiste generalmente in azioni a noi sensibili, volontarie,

e che tendono ad introdurre l'alimento nell'organo principale della funzione. Questo alimento non ha subìto finora che quei cambiamenti meccanici occorrenti alla sua introduzione. Adesso subirà dei cambiamenti nella sua natura, ed i fenomeni che stanno per accadere da ora innanzi saranno indipendenti dalla nostra volontà, e non percepiti.

§. V. *Chimificazione degli alimenti.*

Gli alimenti giunti nello stomaco vi si trattengono alcune ore, e durante quel soggiorno vi subiscono una mutazione nella loro natura, divenendo una poltiglia bigiastra chiamata *chimo*; d'onde derivò il nome di *chimificazione* assegnato a questo atto digestivo. L'istoria di questa chimificazione, benchè tuttavia poco nota, richiede dettagli assai estesi; e affine di presentarli tutti, anderemo successivamente a descrivere, come gli alimenti si accumulino nella cavità dello stomaco, e quali fenomeni locali ed universali risultino da codesta accumulazione; quindi, quale soggiorno facciano in questo viscere; e quali cambiamenti subiscano in quel tempo; e finalmente come ne sortino per passare nell'intestino tenue.

1.° *Accumulazione degli alimenti nello stomaco.* — A misura che la deglutizione conduce i bocconi, questi collocansi nella cavità dello stomaco, avendo tal viscere bastante dilatabilità onde riceverli; gli organi vicini non lo comprimono in modo da frapporvi ostacolo: e la contrazione della parte inferiore dell'esofago ha sufficiente forza e persistenza da condurvi l'alimento. Nondimeno, mentre arrivano nuovi bocconi, e quando la loro quantità giunse a distendere lo stomaco, stentano un poco più ad accomodarsi nel viscere, perchè allora conviene che discostino gli organi vicini e le pareti addominali. Però vi riescono, tanto a motivo della forza

colla quale la parte inferiore dell'esofago si contrae, e del tempo che la sua contrazione persiste, quanto a motivo della particolare struttura dello stomaco, il quale offre un gran cul-di-sacco, a manca del suo orifizio cardiaco. I bocconi alimentari giungendo così successivamente nella cavità dello stomaco, quest'organo si distende in proporzione del loro numero; non devesi però credere che tale distensione sia affatto passiva e meccanica; a misura che l'alimento vi arriva, lo stomaco applicasi a lui dolcemente con tutti i suoi punti, e specialmente se un tale alimento conviene alla sua propria sensibilità; ed è solo a misura che i bocconi arrivano, ch'ei lascia loro lo spazio occorrente. Infine, non solo gli alimenti penetrano nello stomaco, ma ancora vi si trattangono e vi si accumulano. In fatti, non possono risalire dalla parte dell'esofago, a motivo dei nuovi bocconi che continuamente arrivano, e specialmente a cagione della contrazione della parte inferiore di codesto canale: tale contrazione diventa tanto più forte e tanto più durevole quanto più è pieno lo stomaco; ed opportunamente coincide sempre col momento dell'ispirazione, vale a dire, con quell'istante in cui lo stomaco è più compresso dalle parti vicine. Il sig. *Magendie*, nei suoi esperimenti sopra animali vivi, ha osservato che anche stringendo colle proprie mani lo stomaco pieno, di un cane, non se ne potevano respingere gli alimenti nell'esofago al momento della contrazione di questo canale, mentre ciò riesciva facile nel tempo ch'era rilasciato. Dall'altro canto, questi alimenti non possono uscire dall'orifizio pilorico; poichè quest'orifizio stà chiuso in conseguenza del ristringimento del suo anello fibroso e della contrazione delle sue fibre circolari; anzi, spesso questo ristringimento non si limita al piloro, ma estendesi uno o due pollici al di là, in modo che gli alimenti non possono neppure pervenire a quell'orifizio: inoltre, accadono allora nel duodeno delle contrazioni

peristaltiche, dirette dal duodeno medesimo al piloro, e che hanno in conseguenza per oggetto di rispingere l'alimento da quest'orifizio.

In questa maniera gli alimenti devono dunque accumularsi e trattenersi nello stomaco, il quale si distende a misura ch'essi arrivano. La sua distensione può esser grandissima, ed è impossibile precisarne il termine; essa deve necessariamente variare secondo la quantità di cibo preso, secondo la propria fame, secondo che si ha primitivamente uno stomaco più o meno grande, secondo le abitudini contratte; v'è quì un limite fissato dalla natura dello stomaco.

Ma, nel tempo stesso che lo stomaco si distende per gli alimenti sopraggiuntigli, accadono dei cambiamenti nel suo volume, nella sua situazione, nei suoi rapporti cogli organi vicini. Questo viscere è più grosso, e ciascuna delle tre membrane che lo formano si è diversamente prestata alla distensione da lui sofferta; la membrana sierosa esterna ha discostate le sue due lamine onde permettere allo stomaco d'inoltrarsi fra di loro; la membrana muscolare ha subìto una vera distensione; e la muccosa interna ha solamente cancellate le sue rughe: la dilatazione si è specialmente effettuata verso l'estremità sinistra o tuberosità splenica, e verso il corpo dello stomaco, ed è ivi appunto che abbondano le rughe della muccosa. L'organo ha peraltro mantenuta la propria forma conoide. Circa alla sua situazione, la grossa tuberosità si è inoltrata nell'ipocondrio sinistro, la grande curvatura è scesa verso l'ombelico; generalmente tutto l'organo si è avanzato di più nell'addome, del quale comprime i visceri, trattone il piloro, che fissato da una piega del peritoneo, conserva la sua posizione ed i suoi rapporti. La dilatazione si fa specialmente in avanti, a sinistra ed in alto; indietro vi si oppone la spina, ed ancora una briglia ligamentosa che impedisce allo stomaco di andare per quel verso a com-

primere i grossi vasi. In somma, l'organo ha subìta quasi una torsione su di sè medesimo; la sua faccia anteriore diventa alquanto superiore, la sua grande curvatura un p co anteriore; e credesi che quell' angolo ch'ei forma allora coi suoi orifizi cardiaco e pilorico, contribuisca a chiuderli per tutto quel tempo occorrente alla chimificazione.

Dietro al maggior volume acquistato dallo stomco, accaddero dei cambiamenti nell'addome, e nei suoi visceri; il ventre è più grosso e prominente; i visceri ivi contenuti sono compressi; è allora che sentesi il bisogno di vuotare quelli che vi servono di serbatoio, come la vescichetta biliare, la vescica: il diaframma è spinto verso il torace, e ne risulta maggior fatica nella respirazione, nella parola, nel canto. Gli epiploon gastro-epatico e gastro-colico si sono discostati affinchè lo stomaco potesse inoltrarsi fra di loro. Infine, alcuni pretesero che il fegato e la milza, essendo allora più ristretti dallo stomaco e dall'epiploon, diventavano meno permeabili dal sangue che nel tempo della vacuità dello stomaco, e che tutto quel sangue che ricevono di meno rifluisca in codesto viscere per concorrere alla grande operazione che vi si effettua: questo cambiamento, ora fu spiegato in un modo così meccanico, ed ora in modo più fisiologico attribuendolo all' eccitamento prodotto nello stomaco dal contatto degli alimenti. Ma ciò appartiene alla questione di sapere se il modo di circolazione di questo viscere varii secondo ch'è vuoto o pieno, questione già agitata, ed intorno alla quale abbiamo veduto essere i fisiologi di diverso parere.

Nel mentre che accade nello stomaco quest' accumulazione di alimenti, la sensazione della fame diminuisce gradatamente, sparisce affatto, ed è infine rimpiazzata, se continuasi male a proposito nel mangiare, da un senso di sazietà, di disgusto, di nausea. Non si può determinare quale sia la quantità di cibo che con-

duce ad un tale punto; ciò varia in ciaschedudo, e secondo gli alimenti usati: la qualità dei cibi influisce in questo caso quanto la loro quantità; un cibo nutritivo induce la sazietà più presto di un altro. Spesso allora sviluppasi una sensazione che c'induce a diluire gli alimenti con una qualche bevanda, sensazione da non confondersi per altro colla sete propriamente detta, e ch'è quella che ci sprona a bere durante i nostri pasti. Talvolta si sente la temperatura dell'alimento, quell'impressione irritante che produce per la sua natura. Simpaticamente, la masticazione, la degustazione, l'insalivazione e la deglutizione degli alimenti sembrano illanguidire e farsi con ripugnanza. Allora pure sparisce quella debolezza simpatica che aveva affette tutte le funzioni, anzi, tutte le facoltà sembrano sorgere a nuova vita, il polso si eleva, la respirazione si accelera, la mente ha maggiore attivita, ed è allora che nei nostri pasti la conversazione diviene animata. Un tale fatto ci guida all'importante corollario, che, nella nostra macchina, lo stomaco è utile, non solo perchè elabora quegli alimenti che la restaurano, ma ancora per essere egli unito simpaticamente a tutte le altre parti, producendo in loro attività o languore, secondo che trovasi egli stesso attivo o ineporoso. Ma, questa lieve eccitazione di tutte le funzioni avviene soltanto quando lo stomaco non fu riempito di soverchio; siccome, il più delle volte, accade il contrario, essa dura poco e vi subentra lo stato opposto, tutte le forze vitali sembrano concentrarsi su di quel viscere che stà per operare un atto così importante, abbandonando gli altri organi le cui funzioni allora illanguidiscono; un lieve brivido scorre per la pelle, sia perchè questa membrana indebolita contrasti meno alla temperatura esterna, sia perchè l'eccitazione in cui trovasi lo stomaco vada a modificare l'intiera periferia del corpo; i sensi manifestano debolezza e sono meno capaci ad esercitare le loro

non è così facile l'occuparsi in lavori intellettuali; anzi, sentesi spesso una tendenza al sonno, ec. Questa concentrazione dell'intiera attività nello stomaco è talmente conforme all'ordine naturale della nostra economia, ch'è sempre pericoloso il combatterla, il contrastarla con una qualche influenza o esterna, o organica, per esempio, col bagno, coll'uso di un medicamento qualunque, con un moto violento, collo sviluppo di una passione, collo sforzo di un lavoro intellettuale, ec.

Ecco dunque gli alimenti raccolti nello stomaco: vediamo ora quali cambiamenti essi subiscano durante il loro trattenimento in codesto viscere.

2.° *Mutazione dell' alimento in chimo*. —Allorchè l'alimento è tutto riunito nello stomaco, effettua subito un'impressione eccitante sopra quest' organo, a motivo del suo peso, del suo volume, della sua natura, ed in conseguenza del contatto immediato in cui trovasi colla muccosa di codesto viscere. Questa muccosa comparisce più rossa; i suoi vasi sono più turgidi di sangue, e le secrezioni delle quali è sede, sembrano farsi con maggiore abbondanza.

Vedonsi, in fatti, trasudare allora da tutta l'interna parete del viscere, abbondanti sughi che mescolansi cogli alimenti, ed hanno probabilmente molta influenza in quell'alterazione ch'essi stanno per subire. Questo fenomeno è il solo che si osservi in tutta la prima ora; l'alimento viene solamente penetrato da quei sughi, i quali abbondano specialmente nella porzione pilorica. In questo mentre lo stomaco è uniformemente disteso.

Ma dopo un'ora e più, si vede la porzine pilorica dell'organo ristringersi, ristringendo così nella porzione splenica quell'alimento ch'essa conteneva; poi si dilata, per quindi contrarsi nuovamente, e seguitare allora senza interruzione, quei movimenti alternativi che formano ciò che chiamasi la *peristole*, e ch'è tale che non trovansi più in essa alimenti propriamente detti, ma ben-

sì del chimo. Questo movimento di peristole che in principio è limitato alla porzione pilorica dell' organo, dilatasi gradatamente al corpo del viscere; ed anche alla sua porzione splenica, talchè in fine tutto lo stomaco vi prende parte. Esso consiste nella contrazione e rilascio alternativi delle fibre muscolari circolari di quest' organo; e sottoponendo l'alimento a lievi oscillazioni, facilita per certo la sua imbebizione di quei sughi che trasudano dalla superficie interna del viscere. Esso è tanto più marcato quanto è più pieno lo stomaco, come lo provarono gli esperimenti di *Bichat*; questo fisiologo, avendo fatto inghiottire a dei cani polpette contenenti nel loro centro delle cartilagini, osservò, che se lo stomaco era molto pieno, le cartilagini venivano scacciate dall'interno delle polpette mediante l'azione della peristole, il che non accadeva se lo stomaco era pieno mediocremente.

Mentre questo movimento di peristole, il quale gradatamente accrescesi in estensione ed in energia, sottopone a lievi oscillazioni gli alimenti, questi ne risentono altre cagionate dagli urti che i vicini organi imprimono allo stomaco. In fatti, nei movimenti della respirazione, questo viscere viene continuamente agitato tra il diaframma che lo tocca in uno dei suoi punti, e le pareti addominali. Addossato immediatamente al tronco celiaco, in prossimità di altre grossissime arterie; e specialmente circondato da un cerchio arterioso formato da quelle diverse arterie che cingono le sue curvature, egli riceve scosse non lievi dalle pulsazioni di tutti questi vasi; e certamente, tali pulsazioni devono concorrere colla peristole, a far penetrare framezzo agli alimenti quei sughi che devono elaborarli.

Non occorre dire che questi alimenti mescolansi ancora con quegli umori che trovavansi prima raccolti nella cavità dello stomaco; per esempio, colla saliva inghiottita durante il pasto; colla bile e col sugo pan-

Digitized by Google

creatico, seppure ne refluirono dall'intestino duodeno. Alcuni supposero un tale riflusso, ma esso non è probabile che nei casi di malattie: quando si aprirono degli animali viventi, nell'atto della chimificazione, non si vidde bile, tra gli alimenti e lo stomaco, come vi si vedevano altri sughi; se gli alimenti vengono vomitati in quell'epoca della digestione, compariscono agri, non già biliosi.

Tra questi diversi fenomeni che lo stomaco presenta, allorch'è pieno di alimenti, e che stà per lavorare alla loro chimificazione, senza dubbio i più importanti sono; la produzione di quei sughi abbondanti che trasudano dalla sua superficie, ed il movimento di peristole. I primi risultano certamente da una secrezione che gli alimenti promuovono col loro contatto; non conoscesi però la loro origine; sono essi esalati dalla membrana muccosa dello stomaco? oppure, vengono secretati dai numerosi follicoli che quella membrana contiene? Niente più conoscesi la loro natura chimica; ma si sospetta, come lo diremo in appresso, che essa sia variabile, e si adatti a quella sorte di alimento, del quale quei sughi devono operare la chimificazione. Tuttavia, il prodursi di quei sughi giova a far comprendere perchè lo stomaco riceva tanti vasi sanguigni, e perchè la membrana muccosa sia più rossa nell'atto della chimificazione. Un'esperienza di *Brodie*, rammentata nelle *Transazioni filosofiche* per l'anno 1824 sembra provare che questa secrezione di sughi dalla superficie interna dello stomaco, dipenda dai nervi dell'ottavo paio. Avendo fatto trangugiare dell'arsenico ad animali, in alcuni dei quali aveva tagliati i nervi pneumo-gastrici, questo dotto osservò che in quegli animali cui aveva lasciati i nervi intatti lo stomaco era pieno di un abbondante liquido muccoso e sieroso; mentrechè in quelli cui erano stati recisi i nervi, lo stomaco era infiammato e pienamente asciutto.

Relativamente al movimento di peristole, esso viene, di sicuro, effettuato dalla membrana muscolare dello stomaco; ma è affatto involontario. Il fenomeno, in sè stesso, è una contrazione del medesimo ordine di quella stata da noi osservata nei muscoli volontarii; non ha però per principio una determinazione cerebrale. È questo il primo esempio che ci si offre di un movimento sensibile involontario; e ne rinverremo degli altri, nelle azioni dell'intestino, del cuore, della vescica, dell'utero, ec. In questi casi, alla determinazione cerebrale supplisce una stimolazione diretta, e riguardo alla peristole, si è lo stimolo prodotto dalla presenza degli alimenti. Bisogna però credere che l'organo sia stato primitivamente costruito in modo che la di lui contrazione generi sempre e meccanicamente quel dato movimento voluto dalla sua funzione. Il sig. *Magendie* asserisce che un tale movimento è non solo involontario, ma anche indipendente da qualunque influsso nervoso; ma *Gmelin* e *Siedemam* esperimentarono che irritando con uno specillo, o toccando con dell'alcool il plesso del nervo pneumo-gastrico, intorno all'esofago, essi eccitavano costantemente i movimenti di peristole nello stomaco, e peristaltici negl'intestini.

In somma, mentre gli alimenti soggiornano nello stomaco, essi vengono mescolati coi sughi ch'esistevano innanzi nello stomaco; quindi inzuppati di altri sughi che trasudano abbondantemente dalla sua superficie interna; infine, rimangono dolcemente agitati in conseguenza delle scosse che imprimono allo stomaco gli organi vicini, e specialmente del movimento di peristole, il quale, dopo un dato tempo, si stabilisce nel piloro, e che gradatamente aumentandosi in estensione ed in forza, finisce coll'occupare l'intiero organo. Aggiungiamo che questi alimenti vi vengono sottoposti ad un calore di trentadue gradi, il quale anche può esser maggiore, regnando in tal caso nello stomaco una somma

eccitabilità. Allora, per il concorso di queste varie influenze, e forse di altre ancora a noi ignote, dopo un trattenimento più o meno lungo, si principia a vedere gli alimenti alterarsi e cambiarsi in una sostanza omogenea, poltigliosa, bigiastra, insipida, leggermente acida, la quale conserva però tuttavia alcune proprietà degli alimenti, e che chiamasi *chimo*. L'alterazione principia dalla circonferenza, e di lì irradiasi gradatamente al centro. Si vede, su quella superficie di massa alimentare che lo stomaco cinge da tutte le parti, formarsi uno strato molle che si distacca e ch'è il chimo. Questa massa sembra essere sottoposta nella sua periferia ad un reattivo capace di modificarla e di disciorla. Sembra ancora che l'alterazione cominci nella porzione splenica dello stomaco, che si continui nel corpo del viscere e si termini infine nella porzione pilorica: in fatti, vedesi di rado un chimo effettivo nella porzione splenica mentre quella pilorica n'è sempre ripiena. Di quando in quando una porzione di alimenti, già alterati, ma non ancora chimosi, vi s'introduce, e dopo un qualche soggiorno, n'esce affatto chimificata. D'altronde, la fisiologia comparata viene a sostegno di questa opinione: è noto che ciascuna di queste tre porzioni dello stomaco umano può rassomigliarsi ad ognuna delle parti degli stomachi multiplici dei ruminanti, e che in questi, la chimificazione si opera gradatamente, da uno degli stomachi all'altro.

Non è impossibile indicare con quale gradazione accada questo importante cambiamento: per conoscerlo, converrebbe, o tenergli dietro in animali vivi, da uccidersi in ciascuna delle epoche della digestione; o osservarla nell' uomo stesso, quando dei casi patologici ne somministrassero l'occasione, o valersi a tale effetto dei giustiziati. Ma, il primo mezzo richiederebbe esperienze troppo numerose; ed in quanto al secondo, i casi di fistole, di ferite allo stomaco, di malattie di questo vi-

scere, tali da permettere che si veda quello che accade nel suo interno, sono rari, e fu tratto poco utile da quelli che avvennero, come pure dei giustiziati, riguardo alla questione di cui si tratta. Sono alcuni anni, che stette per nove mesi nello spedale della Carità in Parigi, una donna, la quale ferita da un toro, aveva una fistola nello stomaco: furono fatte sù di essa alcune osservazioni, delle quali ecco il risultato: gli alimenti, dopo giunti nello stomaco, prima si condensavano, poi si liquefacevano tre o quattro ore dopo il pasto, dei gas alzavano quell'apparecchio che copriva l'apertura fistolosa, e se n'escivano da quest' apertura; sortiva secoloro una materia molle, vischiosa, bigia, di odore insipido, che però conservava quello del vino, se v'era stato bevuto, e che non era nè acida, nè alcalina. La scienza esige intorno a questo fatto nuove ricerche.

Del rimanente, per escire dallo stomaco, il chimo non aspetta che l'intiera massa alimentare sia chimificata, ma a misura che n'è fatta una porzione, il movimento di peristole la fa passare, in quel modo che vedremo, dal piloro nel duodeno; ed in tale guisa, un nuovo strato alimentare trovasi sottoposto all'azione dei sughi dissolventi e degli altri agenti della chimificazione. Il tempo occorrente perchè accada l'intiera chimificazione può generalmente valutarsi dalle quattro alle cinque ore; ma ciò varia molto, secondo la costituzione digestiva da una parte, e secondo la natura degli alimenti dall'altra. In fatti: 1.º gli apparati digestivi non sono tutti ugualmente energici, avendo ciascuno in questo proposito la sua propria misura; il potere dello stomaco dipende sicuramente dal grado di fame risentito durante il pasto, dallo stato della salute universale, da quel grado in cui possono le forze contrarsi sullo stomaco onde contribuire a quell' importante funzione che stà per operarvisi. 2.º Gli alimenti non sono tutti parimente digeribili: alcuni restano chimificati prima degli altri. Molte ricerche vennero fatte onde

conoscere il grado di digestibilità dei diversi alimenti, cosa che in fatti, era di un' immediata importanza per il mantenimento della salute: *Gosse*, di Ginevra, si servì a questo effetto della facilità da lui acquistata di vomitare a piacere, inghiottendo una data quantità di aria; in tal modo ei poteva osservare quali gradi di alterazione avessero subito in un tempo medesimo alimenti diversi. *Spallanzani*, col medesimo fine, faceva trangugiare a degli animali dei tubi pieni di alimenti, e ritraendo quindi codesti tubi, poteva vedere quali alimenti erano più prossimi al termine della chimificazione; le sperienze di questo dotto saranno riferite in appresso. *De Montegre*, il quale parimente poteva vomitare a piacere, ha detto che il parenchima cellulo vascolare delle carni era nell' uomo, il più tardo fra tutti gli alimenti a chimificarsi. Il sig. *Magendie*, affine di risolvere la questione, ha uccisi molti animali nell' epoca della chimificazione, ed ha riscontrato che le sostanze animali sono quelle che vengono più prontamente e più completamente chimificate; ha osservato che spesso le sostanze vegetabili attraversarono impunemente l'intiero tubo intestinale senza risentirne alcuna alterazione; le sostanze grasse, i tendini, le cartilagini, l' albumina concreta, i vegetabili mucillagginosi e zuccherini, sono quegli alimenti che gli parvero i meno digeribili; ed in vece, le sostanze caseose, fibrinose, glutinose, quelle che lo sono di più: il volume v' influisce anch' esso, ed il sig. *Magendie* ha veduto che i bocconi grossi rimanevano più tempo nello stomaco, quantunque di natura più digeribile. Infine, viene detto in una tesi del dottore *Lallemand*, che il sig. *Dupuytren* fece servire quei numerosi casi di ano artificiale, che ha condotti a l' *Hôtêl Dieu* (1) l'ingegnoso processo operatorio da lui inventato per la loro guarigione, a determinare il tempo che occorre alla chimificazio-

(1) Così chiamasi il grande Spedale di Parigi.

ne onde effettuarsi, come pure il grado di digestibilità dei diversi alimenti; questo professore ha osservato che gli alimenti non escono dallo stomaco con quel medesimo ordine che vi entrarono; quelli meno nutritivi, quelli anzi che non soffrono veruna alterazione, escono i primi, ed all'opposto, quelli più nutritivi sortono ultimi; per esempio, le materie vegetabili escono la metà prima che quelle animali; e generalmente l'alimento si trattiene tanto più nello stomaco, quanto è più nutritivo. Dietro a questo si rileva che quantunque la chimificazione della massa alimentare si faccia a strati successivi dalla circonferenza al centro, non è però così meccanica quanto potrebbe supporsi, e vi concorre un'influenza operata dalla natura dell'alimento. È soverchio l'aggiungere che ve ne sono altre spettanti alla preparazione culinaria, e specialmente a quel grado in cui l'alimento subì nella bocca l'atto della masticazione, e rimase intriso dalla saliva. Queste ultime operazioni, benchè preparatorie, rendono più facile e più attiva la chimificazione, a cose d'altronde uguali. Tutto ciò che fu detto fin quì deve intendersi rispetto agli alimenti liquidi quanto ai solidi, essendo a volte i primi refrattari più degli altri.

In tutto questo tempo, non formasi gas alcuno nello stomaco, oppure formasene appena; talvolta una piccola bolla di aria apparisce solamente nella parte superiore della porzione splenica; il sig. *Magendie* che lo ha raccolto sul cadavere di un giustiziato, lo fece analizzare dal sig. *Chevreul*, e fu ritrovato comporsi in 100,00 parti di ossigene, 11,00; di acido carbonico, 14,00; idrogene puro 3,35, ed azoto 71,45. Questo gas è forse estraneo al lavoro della digestione, e proviene da un'esalazione gazosa che sembra farsi in tutta la lunghezza del tubo intestinale, e di cui parleremo all'articolo delle secrezioni.

Se non ci riescì possibile di precisare il tempo oc-

Digitized by Google

corrente a questa chimificazione, non potremo neppure determinare quale sia la quantità di chimo prodotta. Ciò pure diversifica secondo la costituzione digestiva e l'integrità d' azione colla quale lo stomaco agisce, e secondo la natura degli alimenti, i quali non sono ugualmente nutritivi, in quel modo stesso che non sono ugualmente digeribili. Fu pure tentato di precisare il grado della facoltà nutritiva negli alimenti ; e servirono a tal fine quelle medesime esperienze fatte per giudicare della loro digestibilità, giacchè, con tale mezzo potevasi calcolare la quantità del chimo : ma però, in questo caso, il corollario non era, positivo quanto nel primo, poichè tutto il chimo non serve alla nostra restaurazione ; se porzione di esso forma il chilo, un'altra forma le feccie, e non è realmente che dalla quantità del chilo che può giudicarsi della facoltà nutritiva di un'alimento. Ma, ci occuperemo di questo nella funzione dell' assorbimento.

Tale è dunque il cambiamento che gli alimenti subiscono nell'interno dello stomaco. Ma, cosa è questa chimificazione, e quali ne sono gli agenti? Qui havvi molto d'ignoto, ed assai ipotesi furono create su tale argomento. È dessa una vera elaborazione, alterazione di sostanza, una mutazione di materia, ma ove non può vedersi nulla, perchè quantunque si operi sopra una massa ed accada in un vasto serbatoio, pure si fa tra molecola e molecola. Non potendo essere scorta dai sensi, non può neppure descriversi, e ci si palesa solamente col suo risultato. D'altronde, la sua essenza è impenetrabile al pari di quella di tutte le altre azioni ; e possiamo solo ripetere a suo riguardo quanto fu già detto da noi relativamente a tutte le altre azioni organiche finora esaminate, cioè ; che l'organo ove essa avviene, vale a dire lo stomaco non resta passivo nella sua produzione ; e che, non potendo rassomigliarsi a veruna azione meccanica o chimica della natura, devesi considerare per

un'azione organica e vitale. Proviamo dettagliatamente ciascuna di queste due proposizioni.

1.° Primieramente, lo stomaco, non rimane passivo nella chimificazione, ed anzi vi prende una parte attiva. Infatti l'integrità di codesto viscere è una condizione necessaria perchè tale operazione abbia effetto; e questa si risente di tutte le modificazioni in cui può trovarsi quell'organo. Talchè, acciò accada la chimificazione, generalmente conviene che lo stomaco sia sano. Lo stomaco ha un grado di attività diverso in ogni età, in ogni idiosincrasia, in ogni temperamento, in ogni specie animale; e parimente, in ciascuna di queste circostanze, la chimificazione è più o meno sollecita, più o meno facile, esige questo o quell'alimento. Se, in una malattia, lo stomaco rimane direttamente alterato, la chimificazione non si fa altrimenti. Accade lo stesso, se lo è simpaticamente, se una forte impressione nervosa, fisica o morale, va a perquoterlo: chi v'è che ignori essere bastante una trista nuova a turbare la digestione? Infine, basta togliere allo stomaco quella speciale influenza nervosa che presiede alla sua funzione, perchè questa, ch'è la chimificazione, resti sospesa. Lo dimostra l'istupidimento di questo viscere mediante l'oppio ed i narcotici; in alcuni esperimenti, *Dumas* placò la fame che dei cani soffrivano già da otto giorni, col far trangugiare a codesti animali delle pillole di oppio e vidde anzi un sentimento di anoressia subentrare a quello dell'appetito. E lo dimostra ancora specialmente quella esperienza così spesso ripetuta della recisione o dell'allacciatura dei nervi dell'ottavo paio nel collo, esperienza sulla quale conviene che ci trattenghiamo alquanto.

È noto che i nervi vaghi somministrano contemporaneamente delle diramazioni alla laringe, al cuore, al polmone ed allo stomaco. La loro recisione o legatura

deve in conseguenza paralizzare tutte codete parti ed interromperne le funzioni. Ma qui dobbiamo discorrere solo dei disordini che avvengono nella digestione. Fu *Baglivi* il primo quello che gl' indicò. Avendo allacciati i due nervi vaghi in due cani, vidde questi animali affetti da nausee, da vomiti, e ricusare ostinatamente il cibo. Dopo, molti fisiologi confermarono questi medesimi risultati. Il sig. *De Blainville* avendo eseguita una tale operazione sopra dei piccioni, osservò che le veccie da lui fatte trangugiare a codesti animali erano rimaste affatto inalterate nel loro gozzo, e che la loro chimificazione era assolutamente annichilita. *Legallois* indicò parimente qual risultato di questa esperienza il cessare della chimificazione. Diremo lo stesso del sig. *Dupuis,* professore a Alfort, dei sigg. *Wilson Philip*, *Clarke*, *Abel*, e *Hastings* in Inghilterra. Or dunque, non v'è cosa certamente più atta di questa a dimostrare che nella chimificazione lo stomaco non agisoe così passivamente come un vaso, un serbatoio, ma vi prende anzi una parte attiva, poichè la di lui paralisi interrompe onninamente la digestione.

A dir vero, altri sperimentatori impugnarono che la sezione o l'allacciatura dell'ottavo paio avesse sulla chimificazione tutta quell'influenza che gli abbiamo ora attribuita. *Brougthon* dice di aver eseguita tale sezione sopra undici conigli, un cane, due cavalli, e di aver veduto continuarsi la digestione. Il sig. *Magendie* crede che quell'esperimento annichilisca la chimificazione solamente in conseguenza del turbamento che produce nella respirazione; assicurando di aver veduta la digestione continuarsi, ogni qualvolta usò la diligenza di recidere il nervo solamente nel torace, sotto a quel punto ov'ei somministra i rami polmonari. Anzi, coerentemente a questo, egli stabilisce che il nervo vago non serve ad altro nello stomaco se non a produrre quelle sensazioni che vi si sviluppano, come la fame, la nausea.

Digitized by Google

Ma intanto, all'autorità del sig. *Magendie* può opporsi quella del sig. *Dupuytren*; a cui primo venne nell'idea il recidere parzialmente quelle porzioni del nervo vago che si distribuiscono agli apparati polmonare, circolatore, e digestivo; e che tagliando tali nervi solamente sotto ai plessi polmonari, vidde però interrompersi la chimificazione. Ma, anche ammettendo i fatti citati dai sigg. *Broughton* e *Magendie*, non possono forse spiegarsi? Prima, il nervo vago non è il solo che vivifichi lo stomaco; il gran simpatico pure somministra a questo viscere molti filetti; e può darsi che nell'esperienze dei sigg. *Brougthon* e *Magendie*, i filetti del gran simpatico siano stati bastevoli a mantenere per qualche tempo ancora l'azione chimificante dello stomaco. Quindi, non può forse supporsi che l'influenza nervosa dello stomaco abbia persistito qualche tempo ancora dopo la sezione del nervo da cui emerge, a similitudine di molte altre influenze nervose, che continuano tuttavia, qualche tempo dopo morte, e perchè quest'influenza nervosa presiede ad una funzione meno importante? Infine, è probabile che in quei casi ove la chimificazione si continuò, l'esperienza fosse stata male eseguita. Dietro a nuovi tentativi fatti in Inghilterra da *Wilson Philip*, e ripetuti a Parigi dai sigg. *Breschet*, *Milne-Edwards* e *Vavasseur*, non basta che i nervi sieno recisi, conviene ancora che le loro estremità cessino di toccarsi, sieno arrovesciate; tutte quelle volte che si operò con queste diligenze, o quello ch'è meglio, che si fece subire ai nervi una vera perdita di sostanza, si vidde la chimificazione sospendersi affatto, o almeno nella massima parte. D'altronde, quante altre mai prove esistano di un'influsso nervoso sull'azione dello stomaco nell'atto della chimificazione! Abbiamo mentovati sopra dei fatti i quali dimostrano la secrezione dei sughi dello stomaco, ed il movimento di peristole, dipendenti dal nervo dell'ottavo paio. *Wilson Philip* ha riscontrato che qua-

lunque diminuzione nell'influenza nervosa, come a modo d'esempio la sezione della midolla spinale nella sua parte inferiore, priva lo stomaco della facoltà digestiva; ed i sigg. *Edwards* e *Vavasseur* dimostrarono accadere lo stesso dietro all'asportazione di una data quantità degli emisferi cerebrali, o di una iniezione d'oppio nelle vene, in quantità bastante da immergere l'animale in un profondo coma.

È pure vero che, prima il sig. *Wilson Philip*, e dopo di lui varii altri esperimentatori, osservarono la chimificazione continuarsi dopo la sezione dell'ottavo paio, allorquando usavano la diligenza di rimpiazzare l'influsso nerveso recato da quel nervo, con una corrente galvanica che vi dirigevano sopra. Ma se come lo abbiamo detto, si vidde talvolta la chimificazione proseguirsi dopo la sezione di cui ragioniamo, e senza usare di artifizio alcuno, e se può spiegarsi un tale fatto colla persistenza dell'influsso nervoso il quale realmente si annichilisce tanto più tardi, quanto è meno sensitiva o più animale quella funzione cui presiede: con tanta più ragione doveva esso continuare quando, con un irritante così attivo com'è il galvanismo cercavasi di rianimare, nelle estreme ramificazioni del nervo, quegli ultimi avanzi d'influsso nervoso che vi esistevano tuttora: Se, mediante il galvanismo, risvegliasi l'influenza nervosa in un nervo motore, ed in guisa tale da produrre la contrazione del muscolo; perchè non desterebbesi coll'agente medesimo quella dei nervi dello stomaco, e non produrrebbesi, in conseguenza di quella, l'atto della chimificazione? L'analogia è completa.

Talchè, rimane certo non rimanersi lo stomaco passivo nell'atto della chimificazione, ma avervi anzi una parte assai attiva: procureremo in appresso di caratterizzarla.

2.° In secondo luogo, questo atto della chimificazione non ha assolutamente il suo analogo tra le azioni

fisiche e chimiche conosciute in natura; non è niente meno speciale di quelle diverse azioni dell'economia umana che furono da noi esaminate finora; ed al pari di esse, deve dunque dirsi *organico* e *vitale*.

A. Questa chimificazione non è un semplice atto meccanico e fisico. Di fatti, un'azione di quella specie agisce solamente sulle molecole integranti di una data materia, sulla sua forma; ed all'opposto, nella chimificazione, non vi è semplicemente cambiamento di forma, ma una vera alterazione, mutazione di natura. Questa unica osservazione è bastante a distruggere l'ipotesi della *triturazione* cui i medici meccanici avevano voluto referire la chimificazione. Secondo questi medici gli alimenti venivano sottoposti nello stomaco ad una forte triturazione, ed il chilo, ch'è il prodotto utile di ogni digestione, veniva formato in quella guisa che viene fatta un'emulsione. Essi fondavansi sul fatto dei gallinacci, il di cui stomaco è ad un tempo cartilaginoso e muscolare, e fa subire agli alimenti una forte pressione. *Réaumur* avendo fatto tranguglare a codesti uccelli dei tubi solidi pieni di grani, vidde che questi tubi erano schiacciati e mezzi rotti nell'escire dallo stomaco di quegli uccelli. In esperienze consimili, l'Accademia *del Cimento*, *Redi*, *Magalotti*, *Spallanzani*, osservarono lo stomaco di questi uccelli ridurre in polvere i corpi i più solidi, i tubi metallici del genere di quelli di *Réaumur*, del vetro, del granato, fino una palla di piombo armata di dodici aghi. I meccanici facevano inoltre rilevare, che lo stomaco di questi uccelli contiene sempre delle pietruzze, le quali servono certamente ad operare la triturazione. Ma, giova ripeterlo, una triturazione cambia soltanto la forma di una materia, e nella riduzione degli alimenti in chimo, accade una mutazione nella natura. I meccanici avevano evidentemente fatto un paragone abusivo tra gli uccelli gallinacci e l'uomo: se in quelli lo stomaco è muscolare e cartilaginoso, ciò

avviene perchè deve effettuare la masticazione, o almeno supplirvi; ciò peraltro non osta ch'egli operi pure la chimificazione. Nell'uomo, ove la masticazione accade in una parte dell'apparato digestivo ch'è soprapposta allo stomaco, questo viscere non aveva duopo di agire a similitudine di quello dei gallinacci; talchè la peristole non può rassomigliarsi ad un atto di triturazione. Fu irragionevolmente che *Hecquet* volle considerare lo stomaco quale molino; e che, mentre *Pitcarn* pubblicava che quest'organo stringeva gli alimenti con una forza pari ad un peso di 1295 libbre, *Astruc* ne valutava la forza compressiva a tre oncie. E d'altronde come intendere allora la chimificazione degli alimenti liquidi? Finalmente, diremo in breve che quei medesimi dotti, *Réaumur* e *Spallanzani*, viddero la chimificazione operarsi, mentre gli alimenti erano difesi da qualunque pressione; quando cioè stavano contenuti in tubi solidi, stati prima bucherellati, acciocchè il loro interno restasse accessibile ai sughi dissolventi dello stomaco.

B. La chimificazione non è neppure un'azione chimica del genere di quelle che vediamo prodursi in tutto il regno inorganico, e che possiamo spiegare mediante le leggi chimiche universali, siccome questa chimificazione consiste, al pari di ogni altra azione chimica, in una trasformazione di materia, fu specialmente a lei che si sperò potere applicare le leggi chimiche. Perciò si affacciarono intorno alla chimificazione molte spiegazioni affatto chimiche: ora fu detta una *putrefazione*, ora una *macerazione*, ora una *fermentazione*, ora una *elixazione*, ora una *soluzione* degli alimenti.

Per esempio, alcuni fisiologi hanno creduto che il carattere di quell'azione che trasmuta gli alimenti in chimo fosse una mera putrefazione: sembrava loro di veder riunite nello stomaco tutte le condizioni occorrenti a tale putrefazione; da un lato, la natura putrescibile degli alimenti che trovansi quasi abbandonati a sè stessi

nello stomaco ; dall' altro, il calore, l'umidità del luogo, circostanze tutte che accelerano un movimento di putrefazione: credevano ancora distinguere alcuni effetti di tale putrefazione, come il fetore dell' alito dopo il pasto, quello degli escrementi, ec. Ma, le obiezioni si affollano contro codesta teoria. Per prodursi una putrefazione si richiederebbe maggior tempo di quello che ne occorre alla chimificazione. Il suo prodotto dovrebbe essere variabile quanto lo sono gli alimenti dei quali ci nutriamo ; ed invece, faremo osservare che per quanto differenti sieno gli alimenti, il chimo che ne proviene è sempre identico. Si dovrebbero riscontrare dei rapporti chimici tra gli alimenti, come materiali del chimo, e questo, come prodotto da loro; ed in vece, si vedrà non esisterne alcuno fra queste sostanze ; se un qualche alimento viene vomitato nell' atto della chimificazione, o estratto con un processo qualunque dalla cavità dello stomaco, esso non manifesta segno alcuno di putridità. Nelle esperienze state fatte da *Gosse, Spallanzani, De Montegre*, onde conoscere il grado di digeribilità dei diversi alimenti, esperienze da noi già mentovate, e delle quali torneremo a ragionare, non si riscontrò mai traccia di putredine negli alimenti semi-chimificati. Non se n' è osservata neppure nei cadaveri dei giustiziati, o di uomini casualmente uccisi nel momento della chimicazione. Ma di più ; l' economia digestiva ben lungi dal disporre alla putrefazione, anzi vi si oppone: non è raro il rinvenire dei rettili aventi nelle fauci della carne che non poterono inghiottire intieramente, perchè troppo grossa ; e vedesi allora, che mentre quella porzione di carne che stà fuori della gola è già imputridita, essendosi talvolta trattenuta più giorni in quel luogo l'altra porzione che trovasi dentro agli organi si è in vece mantenuta sana. Anche *Spallanzani* dice di aver fatto ingoiare delle carni putride a degli animali, e di aver vedute queste carni riacquistare nello stomaco la loro freschezza. È anzi su questo dato che si fondò la

proprietà antisettica del sugo gastrico, vale a dire, di quel sugo che disciogliè gli alimenti nello stomaco, e che applicasi quale topico alle piaghe. Quell' odore che assume qualche volta l' alito dopo il pasto, ed il fetore degli escrementi, non sono certamente indizi di codesta putridità; l' odore, dell' alito osservasi solamente in alcuni casi, e dimostreremo altrove in che modo possa spiegarsi; e circa agli escrementi, il loro puzzo non è quello di materie putride, e d'altronde principia soltanto dagl'intestini. In somma, per ultima obiezione a questa teoria della putrefazione, può dirsi ch' essa riduce lo stomaco a servire passivamente nella chimificazione di serbatoio, ed abbiamo dimostrato il contrario.

Possono opporsi i medesimi argomenti alla teoria della *macerazione* la quale, d' altronde, fa parte di quella della putrefazione. *Haller* la decantò, credendo esso pure di veder riunite nello stomaco le condizioni opportune a qualunque macerazione; trattenimento nella cavità di quest' organo di alimenti putrescibili per natura, e ridotti in una polpa che gli rende più atti a macerarsi; influsso del calore e dell' umidità del luogo, ec. Questo fisiologo si fondava sull' esempio degli animali ruminanti, in quel modo che i meccanici, seguaci della teoria della triturazione, si fondavano sù quello dei gallinacei. Ma, anche questa macerazione richiederebbe per operarsi più tempo di quello che ne occorre alla chimificazione: il suo prodotto dovrebbe esser variabile quanto gli alimenti, ed in vece, il chimo è sempre identico; esisterebbero rapporti chimici tra gli alimenti ed il chimo, e vedremo non esservene alcuno; nella chimificazione, lo stomaco servirebbe all' uso passivo di serbatoio, e ciò non è vero; in fine, l' esame degli alimenti semi-chimificati non lascia veder traccia di questa macerazione.

Altri vollero spiegare la chimificazione mediante una *fermentazione*, vale a dire, mediante una reazione chimica dei principii alimentari gli uni sugli altri, cagionata da

un movimento interno, sviluppatosi negli alimenti durante il loro trattenimento nello stomaco. Questo movimento veniva prodotto, o da un residuo della digestione antecedente, o da un fermento espressamente secretato da codesto viscere. Questi fisiologi lo arguivano dall'acidificarsi degli alimenti dopo un soggiorno di alcune ore nello stomaco, e dall'essere tanto più digeribili, quanto più erano fermentescibili, e specialmente suscettibili delle fermentazioni panuria e zuccherina. Ma, converrebbe sempre maggior tempo per una fermentazione, di quello che ne occorre per la chimificazione; il suo prodotto dovrebbe variarsi a seconda degli alimenti; esisterebbero alcuni rapporti chimici tra gli alimenti ed il chimo; lo stomaco servirebbe ad un uso passivo quanto un recipiente, ec. Ma inoltre: generalmente per la fermentazione occorre un dato spazio, e lo stomaco non lascia alcun vacuo; bisogna che la materia la quale fermenta stia in riposo, e quì viene continuamente agitata dalla peristole e dalla generale oscillazione dello stomaco. In qualunque fermentazione evvi generalmente sviluppo di gas, e quì non vi si osserva se non quando la chimificazione viene frastornata: d'altronde l'esistenza del fermento eccitatore è una vera ipotesi. Finalmente, conosconsi in chimica varie sorti di fermentazione, v'è quella acida, quella spiritosa, quella putrida, quella panare, quella zuccherina, ec. e converrebbe almeno che dicessero a quale di queste fermentazioni si assomigli la chimificazione?

Ippocrate, senza indicare l'essenza nè gli agenti della chimificazione aveva detto ch'era una *cozione*, volendo con tal vocabolo intendere una elaborazione vitale. Dopo, alcuni fisiologi dettero a questo vocabolo un senso fisico, e dissero che la chimificazione era una vera cuocitura degli alimenti: essi presentavano quali prove di quest'altro sistema, che nel tempo della chimificazione il calore riscontrasi accresciuto nello stomaco; che la chimificazione è più sollecita negli animali a sangue caldo che in

quelli a sangue freddo, che ogni calore artificiale gli è favorevole; ch' essa continuasi anche dopo la morte, se si avverte di mantenere il calore nel cadavere, quando però devasi prestar fede a quelle esperienze di *Spallanzani* che accenneremo in breve; che infine, negli esperimenti di questo naturalista sulle digestioni artificiali, il concorso del calore era stato sempre necessario, e che quelle digestioni erano riescite tanto più facili e complete, quanto era stato maggiore il calore. Ma, ripetiamolo un' altra volta, se la chimificazione non fosse altro che una cuocitura, il suo prodotto dovrebbe variare a tenore degli alimenti usati; dovrebbero esservi dei rapporti chimici tra questi alimenti ed il chimo; inoltre, il calore dello stomaco non sarebbe bastante per cuocere gli alimenti, e non lo sarebbe in special modo negli animali a sangue freddo i quali peraltro digeriscono; se un calore artificiale aiuta la digestione, ciò accade soltanto coll' eccitare l' azione dello stomaco. Finalmente, discuteremo in appresso la verità delle pretese digestioni artificiali operate da *Spallanzani*.

Questo naturalista ideò una teoria ch' ebbe favorevolissima accoglienza nel mondo erudito. A suo parere, la chimificazione è il risultato dell' azione dissolvente di un sugo versato continuamente nello stomaco, che si accumula in codesto viscere, nell' intervallo dei pasti e durante la fame, e che vi agisce in guisa di un vero mestruo. Questo sugo, ch' egli nominò *sugo gastrico*, era particolare in ogni animale, secondo la qualità del suo nutrimento; in quanto all' energia, stava in proporzione col rimanente dell' economia digestiva, ed in rapporto colla forza della masticazione, colla qualità e quantità della saliva, col grado di forza muscolare dello stomaco. Non aveva uguale l' origine nella serie degli animali: in alcuni, esso proveniva dai follicoli dell' esofago, ed in altri da quelli dell' istesso stomaco: ma era sempre identico in ciascuno, e generalmente mostravasi diafano, alquanto giallo, salato, amaro, poco volatile, più forte negli animali di stomaco

medio che in quelli di stomaco muscolare, e che nei ruminanti. Ad oggetto di procurarselo, *Spallanzani* faceva digiunare per qualche tempo degli animali, e quindi gli apriva viventi onde raccorre il sugo accumulato nel loro stomaco; ovvero, faceva ingoiare ad un animale digiuno dei tubi simili a quelli usati da *Réaumur*, ma pertugiati esternamente, e ripieni di piccole spugne, e ritirandoli, dopo un certo trattenimento nello stomaco, per mezzo di piccola cordicella, esprimeva dalle spugne il sugo di cui erano inzuppate.

Trattavasi però di sapere se questo sugo, ricavato dallo stomaco di animali digiuni, era destinato a chimificare gli alimenti, ed a tal fine *Spallanzani* eseguì le appresso esperienze: 1.° egli fece ingoiare a molti animali dei tubi pieni di alimenti, ma forati da buchi, acciocchè il loro interno rimanesse accessibile ai sughi dello stomaco; e vidde che la chimificazione degli alimenti accadeva, se aveva avuta l'avvertenza di masticarli prima di porli nei tubi, o almeno di triturarli. La chimificazione se ne faceva tanto più facilmente, quanto era più facile l'accesso dei sughi dello stomaco nell'interno dei tubi. Rinnuovando quest'esperienze sopra animali di ogni specie, con stomaco muscolare, membranoso, medio, sopra dei polli, delle pollanche, dei germani, dei piccioni, delle cornacchie, delle ranocchie, delle salamandre, delle anguille, dei serpenti, dei castrati, dei gatti, ec. ottenne sempre i medesimi risultati; sicchè fu in grado di asserire che la triturazione non poteva esser l'essenza della chimificazione, e che anzi questa triturazione era nulla negli animali a stomaco membranoso. Già *Rèaumur*, segnace della teoria della triturazione, aveva riconosciuto un tal fatto con esperimenti analoghi. 2.° Egli rinnuovò quest'esperienze sù di sè medesimo; dopo aver masticati degli alimenti, gli pose in tubi di legno parimente traforati, e gl'inghiotti; ma, questi tubi, avendogli cagionate delle coliche, sostituì in loro vece dei sacchettini di tela solida, e vidde che gli

alimenti racchiusi nell'interno dei sacchetti erano ugualmente digeriti, senza che quei sacchetti venissero strappati; il che dimostrava che questa digestione era prodotta da un sugo penetrato a traverso dei loro pori. 3.° Infine, *Spallanzani* essendo giunto a procacciarsi di quel sugo dissolvente, ch' ei chiamava *sugo gastrico*, volle tentare se potrebbe col suo mezzo operare delle digestioni fuori dello stomaco, ed in conseguenza, affatto artificiali; pose in piccoli tubi di vetro degli alimenti ben masticati uniti con quel sugo; collocò quei piccoli tubi sotto alla sua ascella e ve gli fissò, acciocchè fossero sottoposti ad un medesimo calore animale come nello stomaco, e dice che dopo quindici ore o due giorni, più o meno, gli alimenti gli parvero cambiati in chimo: bisognava bensì usare un sugo gastrico che non avesse peranco servito, e adoperarne una quantità sufficiente. In tal modo, *Spallanzani* parve aver dimostrato che la chimificazione era una vera soluzione chimica, e si valse, come abbiamo già detto, di queste medesime esperienze, per tener dietro ai progressi della chimificazione, e per riconoscere il grado di digeribilità dei diversi alimenti.

Prima di lui *Van Helmont*, volendo spiegare la chimificazione, aveva ideato un simile sugo, da lui nominato *acqua forte animale*; ma però questa teoria è assolutamente propria di *Spallanzani*, ed adottata fino dal suo principio, furono impugnati soltanto alcuni suoi dettagli. 1.° Si discusse circa all'origine da cui proveniva il sugo gastrico: alcuni vollero che trasudasse dalla superficie interna dello stomaco; altri che fosse secretato dai follicoli esistenti nella muccosa di codest' organo; alcuni altri, dall'una e dall'altra di queste origini; per esempio, *Dumas*, il quale dice che la membrana interna dello stomaco esala questo sugo e che i suoi follicoli ne sono il serbatoio. Taluni dissero che la milza era destinata a preparare il sangue occorrente alla secrezione di questo sugo gastrico; d'onde l'importanza per lungo tem-

po annessa a quei *vasi brevi* che dalla milza recansi allo stomaco. Ma, per distruggere una tale idea, basta rilevare che i vasi brevi si staccano dall'arteria splenica per introdursi nel tessuto dello stomaco, prima che quest'arteria sia arrivata alla milza, ed in conseguenza prima che il suo sangue abbia potuto ricevere veruna influenza per parte di codesto viscere. Fu preteso che accadesse, o meccanicamente dietro alla pressione che risentono allora gli organi vicini, o organicamente, dietro alla stimolazione maggiore che risente allora lo stomaco, una più grande congestione di sangue in quel viscere. Infine, facevano osservare, che qualunque siasi quell'organo che separa il sugo gastrico nello stomaco, era probabile che una tale secrezione effettuavasi, arguendolo dalla gran quantità di sangue che lo stomaco riceve, quantità di gran lunga superiore a quella ch'esigerebbe la sola sua nutrizione. 2.° Non furono concordi circa alle proprietà di codesto sugo gastrico. *Spallanzani* aveva detto non essere egli nè acido, nè alcalino: *Gosse*, di Ginevra, asseriva in vece, che variava secondo la natura degli animali, secondo la loro qualità di erbivori o di carnivori, e che negli erbivori era costantemente acido. *Dumas*, nel 1787, sostenne la medesima proposizione alla Società Reale di medicina di Mompellieri, e dimostrò con dell' esperienze su' cani, ch'egli era acido ovvero alcalino, secondo che nutrivansi questi animali con vegetabili oppure con carni; del rimanente disse essere egli insipido, denso e vischioso. *Viridet*, *Werner*, *Hunter* pretesero, all'opposto, ch' ei fosse costantemente acido. *Scopoli*, avendone fatta l'analisi, ne indicò come elementi, l'acqua, la gelatina, una materia saponacea, del muriato d'ammoniaca, e del fosfato di calce; egli aveva operato sopra il sugo gastrico di cornacchia. I sigg. *Macquart*, e *Vauquelin*, avendo analizzato il sugo gastrico di animali ruminanti, vi trovarono di più l'albumina, e dell'acido fosforico libero.

Del resto, convenivano circa alla difficoltà ed all'imperfezione di codesta analisi, poichè non era stata eseguita sopra il sugo gastrico puro, ma bensì su di questo sugo mescolato almeno con quella saliva che s'inghiottisce continuamente.

Ai tempi nostri, fu riconosciuta l'insufficienza anche di questa ipotesi, almeno nell'aspetto che *Spallanzani* l'aveva ideata. In fatti, come può mai credersi, che un sugo capace a sciogliere gli alimenti, si accumuli nello stomaco senza offendere la sostanza stessa di quell'organo? Come mai supporre che un solo sugo, un sugo sempre identico, possa però disciogliere gli alimenti i più differenti? Come potrebbe ignorarsene l'origine? non dovrebbe forse il suo organo secernente esserci noto come lo sono quelli che spandono la saliva nella bocca, la bile nel duodeno. Dovrebbero forse esistere tante discrepanze circa alle sue qualità? D'altronde, non è vero che negl' intervalli dei pasti e durante la fame, si accumuli un sugo qualunqne nella cavità dello stomacò; allora questo viscere non contiene altro che un poco di mucco secretato dalla sua superficie interna, e quella poca saliva, che si va continuamente inghiottendo; ed anzi, per poco che il digiuno si protragga, questi sughi spariscono, sia perchè venghino raccolti dall' assorbimento, sia che restino digeriti dall'organo. Infine, nel 1812, *De Montegre* presentò all'Istituto una serie di esperimenti tendenti a dimostrare che quello che fu da *Spallanzani* qualificato col titolo di sugo gastrico, non era altro che saliva, o tuttavia pura, o già alterata dall'azione chimificante dello stomaco, e divenuta acida. Questo medico, avendo la facoltà di procurarsi il vomito a suo arbitrio, se ne giovò per ritrarre dal suo stomaco digiuno il supposto sugo gastrico; e ne indicò le sue qualità, dicendolo spumoso, poco vischioso, alquanto torbido, che deposita mediante il riposo alcuni fiocchi muccosi, il più delle volte acido

e di un' acidità tale, che nel passare pungeva la gola, ed allegava i denti. Egli volle allora indagare se questo sugo avesse qualche parte nella chimificazione; ed a tal fine, principiò col rigettarne mediante il vomito il più che gli riescì possibile; quindi inghiottì della magnesia per neutralizzare quello che poteva esser rimasto; e mangiando, subito dopo, vidde che gli alimenti si chimificavano nell'istesso modo, venivano ugualmente acidificati, d'onde concluse che, lungi dall'essere quel sugo l' agente della chimificazione, non era altro egli stesso che la saliva ed i sughi muccosi dello stomaco alterati dall'azione chimificante di quel viscere. Ad oggetto di confermarsi in questa idea, egli ripetè con quel sugo gli esperimenti di digestione artificiale dello *Spallanzani* facendone però contemporaneamente dei confrontativi con della saliva; e vidde che i risultati erano i medesimi in ambedue i casi. Così: 1.° del sugo gastrico non acido fu posto in un tubo, e portato sotto l'ascella, nel modo usato da *Spallanzani*; dopo dodici ore, egli era completamente imputridito: il medesimo risultamento venne osservato nella saliva, che fu portata nella stessa guisa sotto quell'altra ascella. 2.° Del sugo gastrico acido, portato sotto l' ascella non imputridì; ma sembra che ciò accadesse a motivo del suo stato di acidità, poichè avvenne lo stesso alla saliva, stata acidificata con un poco di aceto, e anche al sugo gastrico stato adoperato nel primo esperimento, ma cui erasi unito un poco di aceto. 3.° Infine, furono tentate delle digestioni artificiali con questo sugo gastrico, acido o nò, recente o antico; e non riuscirono giammai: gli alimenti imputridirono sempre, più presto se il sugo adoperato non era acido, più tardi nel caso opposto. Se viddesi talvolta quell'alimento liquefarsi innanzi che imputridisse, un tale effetto deve attribuirsi all'acidità del sugo; poichè fu ottenuto ugualmente colla saliva unita ad alquanto aceto. D'altronde, *De Montegre* ave-

va osservato che quegli alimenti da lui vomitati stavano tanto più ad imputridirsi, quanto più avevano subìta l'azione chimificante dello stomaco. Dunque, questo medico conclude che quel sugo che talvolta rinvienesi nello stomaco allorch'egli è vuoto, lungi dall'essere un mestruo posto in serbo per la chimificazione, non è altro se non saliva continuamente inghiottita, e rimasta ancor pura, ovvero già inacidita dall'azione chimificante del viscere.

Sicchè, ecco la teoria *della dissoluzione chimica* di *Spallanzani* distrutta al pari delle altre. Lo stomaco, per altro, quando vi giunge l'alimento, somministra realmente, per mezzo della sua parete interna, un sugo, e questo può venirne ritirato : inghiottendo un sorso di acqua, o un boccone di cibo, si fa immediatamente affluire nello stomaco un sugo particolare, e con tal mezzo se n'è potuta ottenere in breve circa a mezza libbra. Un giovane scolare di medicina, il sig. *Pinel*, ne ha fatta ripetutamente la prova; e questo sugo, analizzato dal sig. *Thénard*, ha dato molta acqua, un poco di mucco, ed alcuni sali a base di soda e di calce; egli non mostravasi punto acido nè al gusto, nè ai reattivi. Un simile sugo altra volta somministrato dalla medesima persona, ed analizzato dal sig. *Chevreul*, ha dato molta acqua, una piuttosto grande quantità di mucco, dell'acido lattico unito ad una materia animale solubile nell'acqua, ed insolubile nell'alcool, un poco d'idroclorato d'ammoniaca, d'idroclorato di potassa ed una certa quantità d'idroclorato di soda. Quest'osservatore, il sig. *Pinel*, diceva che il sapore ch'ei sentiva in questo sugo differiva a seconda di quella specie di alimenti de'quali erasi cibato antecedentemente. Parimente, se si fa ingoiare ad un animale una materia non digeribile, per esempio, una pietra, si vede accumularsi nello stomaco di quell'animale una certa quantità di liquido che a lungo andare doventa acido. Ma, questi fatti dai quali

possono emergere alcune congetture, che in breve accenneremo, non possono in modo alcuno giovare alla teoria del sugo gastrico, in quell'aspetto che la considerava *Spallanzani*.

Laonde, non v'è alcuna tra le azioni chimiche conosciute, che possa formar l'essenza della chimificazione, sicchè questa deve considerarsi, al pari di tutte le azioni dell'economia umana esaminate fino ad ora, come un'azione speciale dei corpi viventi, e che per tale ragione nominiamo, *organiche* e *vitali*. Se vogliamo chiamare azione chimica, qualunque trasmutazione di materia, la chimificazione è certamente tale; ma allora conviene dire ch'è un azione di *chimica vitale*, poichè la chimica generale non ne determina i movimenti. Alcuni fisiologi hanno voluto conciliare le teorie fisiche e chimiche della chimificazione coll'influsso della vitalità: essi hanno detto, che nel principio di questa operazione, gli alimenti sviluppavano un poco di putrefazione, o di fermentazione, ec.; ma che quindi cedevano solo all'azione vitale dello stomaco. Tali furono, per esempio, *Boërhâave*, *Dumas*, i quali pretendevano che prima accadesse una reazione chimica, dei principii componenti degli alimenti gli uni sugli altri, ed un'azione di quell'aria che la saliva ha mescolata cogli alimenti, ec. Ma, sicuramente, ciò non avviene nelle buone digestioni; se qualche volta accade, è soltanto nelle cattive, ed i gas che in tal caso sviluppansi possono farlo sospettare; la chimificazione è un atto meramente vitale.

Ma, può egli almeno sapersi quali ne sieno le cause? L'alimento è per natura alterabilissimo: durante il suo soggiorno nello stomaco, ei soffre un calore di trentadue gradi; viene sottoposto a delle oscillazioni cagionate dal movimento di peristole, a degli urti, dietro alle scosse che lo stomaco riceve dal diaframma e dai muscoli addominali nell'atto della respirazione, come pure dalle arterie che lo circondano; in somma, è esposto

Digitized by Google

all'azione dissolvente della saliva, della muccosità della bocca e dell' esofago, e specialmente del sugo che trasuda dalla superficie interna dello stomaco Quale è dunque il rispettivo influsso di ciascuna di queste circostanze sulla chimificazione? È facile il supporre che in questo caso possono solo farsi delle congetture. L'influenza del calore è per certo, soltanto accessoria. È lo stesso circa all'oscillazione dell' alimento cagionata dal movimento di peristole; e n'è prova, che un tale movimento non principia che dopo un ora e più dall'arrivo degli alimenti nello stomaco, e non sembra realmente servire ad altro nso che a quello di portare nell'intestino il chimo a misura che si va facendo. Neppure l' azione della saliva può essere principale; non v'è cosa nella natura di codesto fluido che lo mostri atto ad agire sugli alimenti. Non rimane dunque altro agente capitale ehe quel sugo, il quale trasuda dalla superficie interna dello stomaco. Riguardo a lui il sig. *Chaussier* ha apportunamente modificata la teoria dello *Spallanzani.* Questo professore ammette che, nell' atto della chimificazione, trasudi un sugo nell'interno dello stomaco, ma dice ch'ei non vi si accumula anteriormente, ma anzi vi è segregrato nel momeuto che il cibo arriva nello stomaco, ed in conseguenza della stimolazione da lui operata sul viscere. Egli aggiunge che un tal sugo, lungi dall'essere identico in tutte le specie degli animali, non lo è neppure in un medesimo individuo, che anzi differisce a seconda di ogni alimento, ed è precisamente quello che deve essere, onde operarne la chimificazione. A sostegno di questa nuova teoria, possono rammentarsi quei fatti già accennati, cioè che una boccata di alimenti fece affluire nell' interno dello stomaco, ed istantaneamente, una piuttosto grande quantità di sugo e che questo sembrò avesse, secondo l'alimento preso, e qualità e sapori differenti. Il sig. *Chaussier* fa osservare inoltre ch' esistono molte altre circo-

stanze in cui l'economia genera dei sughi dissolventi adattati a quelle materie che devono esser disciolte: per esempio, vedesi la bile sciogliere i propri suoi calcoli; vedonsi sparire delle concrezioni tufacee articolari, dell'esostosi, dei tumori di diverse sorti, degli scirri, delle lenti cristalline nell'operazione della cateratta per abbassamento, il feto nella gravidanza addominale. In esperienze, state appositamente fatte da questo professore, egli ha veduto diversi calcoli da lui introdotti in alcune ferite, e su' quali aveva ottenuta la cicatrizzazione, rimanere corrosi, e dopo un dato tempo sparire totalmente o in parte. Io non ignoro che tali effetti possono attribuirsi all'assorbimento quanto all'azione di un sugo dissolvente stato prodotto dall'irritazione, ma esistono dei fatti diretti dimostranti che un sugo, in certi casi assai attivo, agisce sulle sostanze portate nello stomaco. Fu visto nello spedale di San Tommaso a Londra, un uomo, che avendo inghiottiti varii coltelli chiusi, gli vomitò dopo un certo tempo, e vi si riscontrò che i manichi di codesti coltelli erano intieramente corrosi, benchè fossero di corno.

Del resto, di qualunque specie siano gli agenti di codesta chimificazione, noi proporremo, riguardo a quest'azione, tre questioni ch' è tanto più interessante di sviluppare, in quanto che esse si applicheranno ugualmente a tutte quelle altre funzioni nutritive che consisteranno, come la digestione, in una elaborazione di materia, e di cui la digestione diventerà per noi il tipo sotto questo rapporto; queste sono: ch' essa non può agire sennonchè sopra sostanze di una medesima natura; ch'ella non è assolutamente un' azione chimica, ma bensì un' alterazione di natura vitale, e che finalmente, il di lei prodotto, il chimo, è sempre identico, per quanto possino essere diversi gli alimenti usati.

1.° Primieramente, è certo non esservi che alcune date sostanze, le quali possano venir chimificate; sono

quelle state da noi nominate *alimenti*, che sono particolari in ogni specie animale, e che la sola esperienza può far conoscere.

2.° Noi abbiamo già dimostrato che la chimificazione non poteva rassomigliarsi a verun' azione chimica conosciuta; in fatti, non esiste alcun rapporto chimico tra gli alimenti che sono i materiali dell'operazione, ed il chimo che n'è il prodotto; i principii componenti dell' uno, non sono quelli dell' altro; e dalla cognizione del primo non può argomentarsi per mezzo di leggi chimiche, la produzione dell' altro.

3.° Infine, per quanto sieno differenti gli alimenti sù dei quali la chimificazione ha operato, il risultato di questa operazione, il chimo, è sempre essenzialmente uguale: ed, in fatti, come potrebbe esser mai diversamente, poichè fu sempre una medesima sostanza alimentare quella che servì a farlo, ed un medesimo istromento operatore, lo stomaco, che operò onde produrla? Il che però non impedisce che un tal chimo sia suscettibile di diversità. Egli varierà a tenore degli alimenti co' quali è fatto: questi alimenti non essendo parimente digeribili e nutritivi, e specialmente, molti dei loro principii resistendo alla chimosi, e rimanendo uniti, o in massa, o in finissime molecole, al chimo, questo certamente si risentirà qualche poco della qualità più o meno buona di quegli alimenti da' quali proviene. Esso varierà ancora secondo la normalità più o meno completa con cui avrà agito quell' apparato che lo produce. Non è però men vero essere là chimificazione un atto *sui generis* che deve dare sempre al suo prodotto un medesimo carattere distintivo. Troppe volte le differenze state annunziate nel chimo, si referivano solamente al suo colore, alla sua consistenza, ed appartenevano meno a ciò che in lui costituisce veramente il chimo, che a quelle parti che gli rimangono unite, senz'aver subìto la chimificazione, e che perciò, gli sono estranee.

Si vedrà che questi tre fatti da noi stabiliti riguardo alla chimificazione, si avvereranno in tutte le altre azioni d' elaborazione della nostra economia.

Rimane a dirsi cosa sia questo chimo, considerato fisicamente e chimicamente. È una materia semi-fluida, pultacea, più o meno omogenea, vischiosa, di color bigiastro, di sapore dolcigno ed insipido, ed il più delle volte acida. La chimica che finora non fu capace a spiegarne la formazione, tentò pure invano d' indicare mediante quali mutazioni nella loro natura gli alimenti l' avessero formata. Dietro all'osservazione di quella donna dello Spedale della Carità da noi anteriormente mentovata, fu detto che gli alimenti, nel convertirsi in chimo, sembravano aver acquistato un soprappiù di gelatina, una maggior proporzione di muriato e di fosfato di soda e di calce; e che formavasi in essi una materia apparentemente fibrinosa. Ma il sig. *Marcet* di Londra, che ha recentemente fatta l' analisi del chimo, assicura non avervi mai riscontrata gelatina. Fu detto ancora che, nella chimificazione, gli alimenti si decarbonizzavano, e si azotizzavano; supponendo che quel carbonio il quale spariva era assorbito dall' ossigene dell' aria stata inghiottita insieme cogli alimenti, o da quella che gli alimenti contenevano nella loro propria sostanza; ed ammettendo che quella maggior quantità di azoto proveniva dai sughi dello stomaco, ovvero predominava per il solo motivo che gli alimenti erano per altra parte decarbonizzati. Ma il fatto in sè stesso, e la spiegazione che se ne dà, sono ugualmente congetturali. Fu forse mai finora conosciuta la primitiva formazione di un qualunque elemento organico, sia pur esso o gelatina o fibrina? Non è forse la vita che sola gli forma tutti? ed allora, può forse conoscersi ciò che ne accresca la proporzione?

Quello che sappiamo si è che il più delle volte il chimo fu trovato acido: egli parve tale a *De Montègre*

ed ai sigg. *Gmelin* e *Tiedemann* nelle loro esperienze sull'assorbimento. Alcuni, però, lo hanno trovato alcalino; ed inoltre, il sig. *Marcet* asserisce che nei casi da lui osservati, non era nè acido, nè alcalino. Contenente dell'albumina, una materia animale ed alcuni sali, egli differiva alquanto secondo che proveniva da un nutrimento animale oppure da un nutrimento vegetabile: per esempio, somministrava quattro volte più carbone in questo ultimo caso che nel primo, ma conteneva meno parti saline. Queste consistevano in calce ed in un cloruro alcalino.

Tale è la chimificazione, atto che si effettua irresistibilmente, e senza che ne abbiamo la percezione, fuorchè nelle digestioni laboriose, o in alcune costituzioni delicate ove i minimi movimenti interni sono percepiti.

3.° *Escita del chimo dallo stomaco.*—Noi abbiamo già detto, che il chimo non attende per escire dallo stomaco, che la massa alimentare sia intieramente chimificata; ma che, allorquando una parte alimentare è stata sufficientemente preparata nella porzione splenica del viscere, essa passa nella porzione pilorica ove si compisce la sua elaborazione; e che allora attraversando il piloro, esce dallo stomaco e s'inoltra nel duodeno. Noi abbiamo descritto quel movimento peristaltico, mediante il quale effettuasi un tale passaggio. Si sa che dopo un ora e più di trattenimento degli alimenti nello stomaco, incomincia nella porzione pilorica del viscere, un alternativo movimento di contrazione e di dilatazione, chiamato *peristole*, movimento mediante il quale gli alimenti ora sono ammessi nella cavità di questa porzione pilorica, ed ora sono rispinti da quella nella porzione splenica. In principio, quella porzione del duodeno ch'è vicina al piloro partecipa ancor'essa di questo movimento, spingendo lungi da sè qualunque materia; in guisa che il piloro sembra servire ad un tempo di

freno allo stomaco rispetto al duodeno, e di impedimento al duodeno riguardo allo stomaco. Ma, infine, questo movimento effettuasi in una sola direzione, cioè dallo stomaco all'intestino, ed in guisa che il chimo passa dal primo di questi organi nel secondo. Ecco quanto ci presenta questo movimento considerato in sè medesimo. Primieramente, quelle fibre longitudinali che nello stomaco estendonsi dal cardia al piloro si contraggono, e così riavvicinano l'uno all'altro questi due orifizi. Quindi, contraesi la porzione stessa pilorica dello stomaco, non più però nel verso atto a rispingere la materia nella porzione splenica, ma in quello che tende a farla passare nel duodeno. Così la materia esce dallo stomaco. A misura che nuove porzioni di chimo sono fatte, vengono successivamente evacuate, diventando il movimento viepiù deciso, viepiù frequente, ed operando sopra una porzione di stomaco tanto più grande quanto più avvicinasi al suo fine la chimificazione.

Quest'operazione continua finchè tutto quello che nello stomaco havvi suscettibile di chimificarsi, lo sia stato. Se tutto è tale, lo stomaco resta vuoto: se tutto non lo è, le parti refrattarie passano nondimeno col chimo, cui sono mescolate, e dal quale agevolmente distinguonsi; non è però determinato il tempo in cui passano, potendo esse rimanere nello stomaco molto tempo ed anche parecchi giorni; ma alla fine ne sortono. Raramente, tutto l'alimento resta chimificato; sempre resistono alcune parti, talune in masse bastantemente grosse e che distinguonsi subito nel chimo; ed altre in molecole impercettibili, ma che però comunicano al chimo un calore, ed un odore estranei.

Lo squotimento dello stomaco tra il diaframma e le pareti addominali, nel tempo dei movimenti della respirazione, è sicuramente una causa ausiliare dell'escita del chimo. Dicasi lo stesso circa degli urti impressi a questo viscere dalle vicine arterie. Il piloro esercita qui,

e con molta maggiore importanza l'istesso uficio ch'esercita l'ugola nelle fauci ; esplorando il buono stato della materia, esso apresi per quella ch'è opportunamente chimificata, e si richiude davanti a quella che non lo è ancora a sufficienza. Già s' intende che quando egli si apre per dare adito ad un' ondata di chimo, alcune parti non chimificate possono introdursi con quella ondata ; ma peraltro ciò deve accadere di rado : poichè è in quella porzione pilorica che il chimo si effettua, nè vi se ne accumula mai una grande quantità, evaluandosi essa a due o tre oncie al sommo. Egli è più probabile che le parti non chimificate passino perchè il piloro riconoscendole subito come incapaci ad esser chimificate apresi davanti a loro, oppure, perchè queste parti presentandosi reiteratamente al passaggio, abituarono il piloro al loro contatto. È cosa di fatto che delle materie indigeribili, come monete, ec., attraversano lo stomaco e l' intestino, e sono rese per secesso.

A misura che il chimo và così passando dallo stomaco nell' intestino tenue ; da una parte, lo stomaco torna alle sue dimensioni, alla prima sua situazione ; dall' altra, quella concentrazione di forze ch' erasi fatta sù di questo viscere cessa, e tutte le funzioni riprendono la propria attività. È peraltro possibile che questo ultimo fenomeno non accada, e che tali funzioni sembrino colpite da nuova debolezza, se le forze concentransi nuovamente sopra quella parte dell' apparato digestivo ch'entra ora in azione, vale a dire, sull' intestino tenue.

§. VI. *Digestione nell' intestino tenue o chilificazione.*

L' alimento, cambiato in chimo, non è peranco atto a somministrare all' assorbimento la sua parte essenzialmente nutritiva ; conviene ch' egli subisca una nuova elaborazione, e questa che dicesi *chilificazione*, perchè il suo prodotto è un fluido particolare chiamato *chilo*, si

effettua in quell' intestino tenue che ne viene dopo lo stomaco. Contemporaneamente, l'assorbimento spoglia in questo intestino tenue la massa chimosa chilificata della sua parte essenzialmente nutritiva. Per esporre questi nuovi fenomeni digestivi, esaminiamo ora successivamente, come il chimo passi nell'intestino tenue e ne scorra l'intiera lunghezza; quali cambiamenti vi accadono in questo lungo tragitto; ed infine, come ciò che rimane della materia dopo l'assorbimento della parte nutritiva, esca dall'intestino tenue per introdursi in quello crasso.

1.° *Dell'accumulazione e del passaggio del chimo nell'intestino tenue*.—Mediante l'azione peristaltica dello stomaco, il chimo passa successivamente nel duodeno, ma però non vi giunge in un modo continuo. In quella guisa stessa che gli alimenti erano pervenuti allo stomaco a boccate successive, così il chimo arriva nell'intestino tenue a ondate che succedonsi di tratto in tratto. In fatti, il movimento peristaltico dello stomaco non è continuo, effettuandosi solo quando v'è del chimo preparato. Ma, se in principio producesi con lentezza, rinnuovasi poi con tanta maggior frequenza quanto è più inoltrata la chimificazione, e continuasi finchè lo stomaco sia completamente vuotato.

La prima ondata del chimo trova facilmente a collocarsi nel duodeno: da un lato, la liquidità del chimo, dall'altro la dilatabilità dell' intestino: l' impulso che il chimo ha ricevuto dal movimento peristaltico dello stomaco, e l' ostacolo che il piloro oppone al suo reflusso, sono altrettante circostanze che servono a spiegarlo. Anzi, sembra che questa prima ondata dovrebbe in principio starvi ferma, a motivo della situazione orizzontale della prima porzione del duodeno. Ma, una seconda ondata venendo presto a succedere a quella prima, ed arrivando tratto tratto del nuovo chimo, allora la prima porzione del duodeno si riempie, poi la seconda, poi

la terza; ed infine, non esistendo demarcazione alcuna nel corso dell' intestino tenue; tra il duodeno ed il digiuno, e tra il digiuno e l'ileo, tutto il chimo trova a collocarsi nell' intestino tenue, il quale talvolta ne resta pieno affatto: la distensione di questo intestino non è niente più passiva di quello che si fosse l' altra dello stomaco; quell' organo, stimolato dal contatto del chimo, applica lievemente le sue pareti a questo liquido, e specialmente se il chimo è ben preparato, ed in rapporto col suo modo di sensibilità. Alcune persone molto sensibili percepiscono un tale passaggio, e possono così distinguere la propria digestione stomacale e quella duodenale, nominate prima e seconda digestione. La distensione che in questo caso l' intestino risente non è grande quanto quella subìta dallo stomaco, perchè il chimo non fa un determinato soggiorno in veruna porzione distinta di codesto intestino, e che d' altronde quello spazio che lo riceve è sufficientemente vasto. Alcuni fenomeni locali e generali accompagnano parimente questo passaggio del chimo; l' intestino aumentasi un poco di volume, e varia alquanto situazione; il contatto del chimo ha esaltata la sua vitalità, e rese più attive le sue secrezioni perspiratoria e follicolare; l' irritazione dipendente da questo contatto fa ugualmente affluire in maggior copia nel suo interno i sughi biliare e pancreatico; quei fisiologi i quali pretendono che durante lo stato di ripienezza dello stomaco, il sangue affluisca in codesto viscere, dicono che allora, in vece, questo sangue ritorna nel fegato e nella milza, onde somministrare materiali più abbondanti per quelle secrezioni: infine, se la quantità del chimo è soverchia, ed aggrava l' intestino tenue, la concentrazione delle forze sull' apparato digestivo si prosegue; altrimenti, il chimo passando solo gradatamente ed a piccole porzioni attraverso dell' intestino, vedesi cessare tale contrazione a misura che lo stomaco si vuota.

Il chimo, passato per intiero nell' intestino tenue non vi fa un vero soggiorno, come facevano gli alimenti nello stomaco, nè poteva accadere diversamente, poichè egli è liquido, e ne viene continuamente espulso del nuovo dallo stomaco, mentre poi havvi la più libera continuità fra tutte le parti dell' intestino tenue, e tra esse e l' intestino crasso. Egli dunque vi s' inoltra, a misura che lo stomaco lo fornisce; e sono cause della sua progressione, la continuità con cui lo stomaco ne somministra incessantemente di quello nuovo, ed il movimento peristaltico dell' intestino. Questo movimento, il quale ci offre un secondo esempio di un' azione muscolare involontaria, figura una specie di oscillazione apparentemente irregolare; esso consiste in una contrazione e dilatazione alternative dell' organo, esse produconsi generalmente dall' alto al basso, con quell' ordine medesimo col quale il chimo arriva, ed in guisa da spingerlo nella stessa direzione. Il chimo, giungendo in un qualunque punto dell' intestino, eccita col suo contatto la contrazione delle fibre muscolari circolari corrispondenti a codesto punto, e questa contrazione lo spinge così ad un punto del canale più inferiore: questo, eccitato ancor' esso, si contrae, nel mentre che rilasciasi la prima parte tornando al pristino suo stato; e ciò va così succedendosi per tutta l' estensione del canale. Le fibre longitudinali dell' intestino non sono bastantemente forti da agir qui nel modo che agiscono quelle altre dell' esofago. Questo movimento peristaltico, allorchè non vi è digestione producesi di tanto in tanto, e sempre, con lentezza ed irregolarità; e probabilmente non si sviluppa se non quando esistono sulla superficie interna dell' intestino muccosità bastanti da eccitarlo. Ma è però assai più energico, ed in particolar modo più frequente, nell' atto della digestione di cui ragioniamo: involontario e più marcato nel duodeno e nell' intestino tenue, che nell' intestino crasso, egli non è continuo,

ma accade interpolatamente a misura che sopraggiunge il chimo e che lo eccita. Quando accumulasi molta di questa materia nell'intestino tenue, può allora svilupparsi contemporaneamente in vari punti dell' intestino medesimo; può ancora farsi in senso opposto, e dirigere materia dal basso all'alto, come dall' alto al basso. È egli dipendente da un' influsso nervoso? molti non lo credono; ma quella esperienza di *Gmelin* e *Tiedemann* da noi sopra mentovata, e nella quale si vidde destarsi da una irritazione del nervo pneumogastrico operata all' esofago, deve indurci ad ammettere l'opposto.

Non occorrerà dire che i sughi perspiratori e mucosi dell'intestino, lubrificando quest'organo, agevolano la progressione del chimo; che questa progressione è pure agevolata dallo stato mobile e fluttuante dell'intestino, e dall' oscillazione che vi cagionano il diaframma e le pareti addominali ne'movimenti della respirazione.

Così, il chimo scorre l'intiera lunghezza dell' intestino tenue; lo fa peraltro assai lentamente; prima, perchè lo stomaco non somministra questo chimo che di tempo in tempo; quindi, perchè il movimento peristaltico dell'intestino sviluppasi solo interpolatamente, ed infine, per i lunghi giri che fa l'intestino tenue, giri i quali spesso costringono la materia a progredire contro il proprio peso, e che formano degli angoli attissimi a trattenere codesta materia. Ponendo poi mente alla lunghezza di questo intestino, alle valvole conniventi che abbondano nel suo interno, e che introducendosi nella pasta chimosa, ne ritardano necessariamente la progressione, si sarà persuasi che il chimo, quantunque non soggiorni realmente nell' intestino tenue, lo attraversa però con estrema lentezza. Del resto, era ciò necessario attesa quella duplice azione che devesi ivi effettuare, vale a dire una nuova elaborazione del chimo, mediante l' influsso della bile e del sugo pancreatico, e l'assorbimento della parte nutritiva contenuta in codesto chimo. Nel

duodeno, il corso della materia è lentissimo, perchè due porzioni di questo intestino rimangono situate orizzontalmente; perchè quest' intestino è ricurvo in sè stesso a segno da figurare un C; perchè, nella sua terza porzione, la materia risale quasi contro il proprio peso; ed infine, perchè quest'intestino è più fisso, collocato più profondamente, e libero dall'attacco delle forze respiratrici, che così non possono imprimergli una favorevole oscillazione. Perciò, questa prima porzione dell'intestino tenue venne considerata come un secondo stomaco, tanto più ch'è nel suo interno che affluiscono i sughi biliare e pancreatico, i quali probabilmente sono gli agenti della chilificazione. Si fece rilevare che, se questo intestino è in gran parte sprovvisto di tunica peritoneale, ciò accade onde possa maggiormente distendersi, e permettere al chimo di accumularvisi in maggior quantità. Tutto questo è vero di fatti. Ma però, il più delle volte, il chimo non si accumula nel duodeno; e quello che c'induce a crederlo, si è che se una tale accumulazione fosse possibile, essa accaderebbe specialmente nella porzione superiore di questo intestino, ed è lì appunto che trovasi la tunica peritoneale. Nel digiuno, il corso del chimo è più sollecito, d'onde nacque il nome di digiuno dato a questo intestino che trovasi comunemente vuoto. Nell'ileo, finalmente, il corso ridiventa più lento, a motivo della maggiore consistenza acquistata dalla materia, dietro a quell' assorbimento che durante il suo passaggio fu fatto della sua parte chilosa. Noi abbiamo detto che il movimento peristaltico era intermittente, e poteva prodursi in un modo inverso del naturale; d'onde nasce che a momenti la materia può rimanere stazionaria, o anche seguire una direzione retrograda.

Ecco indicato il modo col quale il chimo si accumula nell' intestino tenue, e lo attraversa; egli è impossibile il precisare quanto tempo impieghi in codesto tragitto: ciò varia secondo la qualità del chimo, da una

parte, e secondo lo stato dell' economia digestiva, dall' altra.

2.° *Chilificazione ed assorbimento del chilo.* — Mentre il chimo và attraversando in tal guisa, con più o meno lentezza, l' intestino tenue, ei viene sottoposto a due nuove azioni. Da un canto, egli subisce un' alterazione che compisce di dargli quella forma e quella qualità, mediante le quali l' assorbimento potrà prendervi ciò che occorre al rinnuovamento del sangue: dall' altro, egli soffre quest' azione di assorbimento, e durante il suo tragitto resta spogliato di tutto quello che gli alimenti forniscono di utile alla nutrizione; il chè costituisce la *chilificazione*, e l' *assorbimento del chilo.*

Chilificazione. Fino a quel punto ove abboccansi nell' intestino duodeno i dutti pancreatico e coledoco, sembra che il chimo non abbia sofferto cambiamento alcuno; ei mantiene il suo stesso colore, la sua consistenza semi-fluida, il suo odore agro, il suo sapore lievemente acido; solamente ei trovasi unito coi sughi muccosi, e con quelli perspirati dalla interna membrana dell' intestino, quali sughi abbiamo detto versarsi allora in maggior copia.

Ma, giunto in quel luogo ove fanno capo i dutti escretori del pancreas e del fegato, questo chimo viene irrorato dal sugo pancreatico, dalla bile epatica e dalla bile cistica. Ciò è sicuro relativamente al sugo pancreatico ed alla bile epatica, giacchè questi due umori sgorgano di continuo nel duodeno; devono anzi tanto più bagnare il chimo nell'atto del suo transito in quel punto dell' intestino, che allora precisamente fluiscono con più abbondanza. Ed è pur certo ancora riguardo alla bile cistica. Non si sà, è vero, con sicurezza mediante qual meccanismo la vescichetta si vuoti della bile che contiene, e perchè tale escrezione avvenga solo in codesta epoca della digestione. Noi abbiamo già detto che ciò non proveniva dal meccanico alzarsi di questo serbatoio, die-

tro allo stato di ripienezza in cui trovasi allora il duodeno. È più probabile che dipenda da un' azione contrattile cui è stimolata la vescichetta, in conseguenza dell' irritazione operata sull' orifizio del dutto coledoco dal chimo, nell' atto del suo passaggio; e conviene aggiungere che tale contrazione della vescichetta effettuasi con lentezza, e non con quel carattere di attività ch'è proprio alle contrazioni veramente muscolari: ed in fatti la vescichetta nulla presenta di muscolare nella propria struttura. Qualunque siasi per altro il modo col quale accade questo spandimento della bile cistica, certo si è che succede allora; poichè codesta bile non può servire ad altro uso che a quello della chilificazione; e che, mentre la vescichetta contiene tanta maggior quantità di bile, quanto è più remota la digestione, se ne trova costantemente vuota dopo la chilificazione.

Dunque, a misura che passa, il chimo viene irrorato da quei sughi. Ei mescolasi con loro, ne rimane gradatamente inzuppato di fuori in dentro, e la contrazione peristaltica dell' intestino agevola il suo inzuppamento. Da quell' istante il suo colore cambia, diminuisce il suo odore acido; egli acquista un sapore amaro, ed assume quel carattere speciale mercè di cui i vasi chiliferi possono attingervi il chilo. In fatti, è certo che sino dalla fine del duodeno, riscontransi dei vasi chiliferi i quali non esistevano nel suo principio, e che tali vasi caricansi fino da quel punto di quest'utile prodotto.

Nella mutazione subìta dal chimo, non v' è altro di apparente che quanto fu da noi indicato; poichè non è l' azione digestiva stessa quella che genera il chilo, ma dispone solamente il chimo a somministrarlo mediante l' influsso dei vasi chiliferi; essa gli dà la natura necessaria perchè possa fabbricarlo mercè l' azione dei chiliferi; in quella guisa stessa che la terra, non contiene già formato il fluido nutritivo dei vegetabili, ma che sono le radici quelle che realmente lo fabbricano. In

fatti, è certo, che non vedesi in parte alcuna dell' intestino tenue, nè nel duodeno che n' è il principio, nè nell' ileo che n' è il fine, una demarcazione tra il chilo e le fecce; non vedesi trapelare il chilo dalla massa, come potrebbe forse idearsi, nè può esprimersene mediante la pressione. Non vi si scorgono altri cambiamenti che quelli da noi riferiti. Soltanto, il sig. *Magendie* aggiunge, che se il chimo deriva da sostanze animali e vegetabili che contenghino del grasso e dell' olio, si vedono formarsi qua e là sulla sua superficie, dei filamenti irregolari ch' egli dice essere *chilo greggio*; mentre in tutti gli altri casi, vedesi solamente uno strato bigiastro comparire sulla superficie del chimo, ed aderire alla membrana muccosa dell'intestino, il quale strato è probabilmente quello su di cui agiscono i vasi chiliferi, e che contiene gli elementi del chilo.

Dunque il chimo, appena fu penetrato dai sughi pancreatico e biliare, risentì una nuova alterazione. Cosa è questa alterazione? è per certo una seconda elaborazione della materia; ma non può vedersi accadendo intimamente tra molecola e molecola. Impenetrabile al pari della chimificazione, non può dirsi di lei altro che quanto fu detto circa a quella prima alterazione digestiva, cioè, che probabilmente l'intestino ha parte attiva nella sua produzione; e che non potendo rassomigliarsi a veruna azione fisica o chimica, è essa un'azione organica e vitale.

In fatti, da un canto, tutto c'induce a credere che l'intestino tenue non sia un mero serbatoio passivo, nel quale soltanto mescolansi quelle sostanze che col loro contatto devono modificarsi. Per dir vero, quest' organo non effettua quei movimenti di peristole che osservansi nello stomaco, ma eseguisce delle contrazioni peristaltiche, le quali, facendo procedere la materia, influiscono sicuramente anche sulle di lei alterazioni. È vero ancora, che non fu tentato di paralizzare l'intestino tenue mediante la sezione dei suoi nervi in quel modo che ven-

ne impedita la chimificazione colla sezione di quelli dello stomaco. Ma è probabile che se una tale esperienza fosse eseguibile, avrebbe un medesimo risultato.

Dall'altro canto, qualunque sia l'azione fisica o chimica cui si voglia paragonare quell' alterazione che il chimo risente in codesto atto della digestione, non se ne trova alcuna suscettibile di tale paragone. Primieramente, quest' alterazione non può neppure descriversi; quei cambiamenti sensibili che la materia stà per subire, diversi da quelli che accennammo, tanto possono referirsi a quell'azione d'assorbimento del chilo che effettuasi allora, quanto all'azione stessa della chilificazione. Quindi, quest'alterazione non può esser solamente un'azione fisica, poichè avviene un' intima variazione nella natura, o almeno sembra ciò probabilissimo; un mero cambiamento nelle proprietà fisiche sembra non esser necessario, oppure sarebbe più sensibile. Infine; essa non è neanco un' azione chimica, in quel senso ch'essa provenga da note leggi chimiche: in fatti, non v'è alcun rapporto chimico tra il chimo che la risente ed il nuovo prodotto da essa formato; questo prodotto che neppure è visibile, non contenevasi sicuramente già formato nel chimo; in somma, dalla cognizione degli elementi chimici costituenti il chimo, i sughi cioè biliare pancreatico ed altri che gli vengono uniti nell'intestino, non può arguirsi il composto del nuovo prodotto. Dunque, quest' alterazione è *sui generis*, *organica*, *vitale*.

Ma possono almeno indicarsene le cause, gli agenti? Affaccian si subito come tali, i sughi perspiratori e muccosi dell'intestino, il calore di quest'organo, l'influsso del di lui movimento peristaltico, e specialmente l'azione dei sughi biliare e pancreatico. I sughi perspiratori e muccosi dell' intestino non possono avere che un'influenza accessoria, checchè abbia detto l'*Haller*. Questo fisiologo fondandosi sulla grande superficie dell' intestino tenue, sul gran numero di arterie che distribuisconsi in code-

sto organo, sul calibro di quelle arterie che considerate nel loro totale, equivalgono ad un tronco duplice di quello delle arterie renali; diceva che, nell'atto della chilificazione, l'intestino segregava un sugo copiosissimo, la cui quantità faceva ascendere a otto libbre nelle ventiquattr'ore, e che chiamava *sugo intestinale*, attribuendogli nella chilificazione una parte così importante quanto quella già attribuita al sugo gastrico nella chimificazione. Ma, questa teoria non è ammissibile; tutto in fatti, dimostra che nel presente caso il mucco intestinale non serve ad altro che a lubrificare; quando si apre l'intestino in quella epoca della digestione, non vedesi trasudare dalla sua superficie interna un sugo con quell'abbondanza che il sugo gastrico sgorga dalla parete interna dello stomaco; quì la massa chimosa procede con bastante velocità; non esistono chiliferi nel principio del duodeno, ove già il mucco agisce, e non se ne riscontrano più alla fine dell'ileo, ove tuttora trovasi il mucco.

Diremo lo stesso circa all'influenza che il calore dell'intestino, e il suo movimento peristaltico hanno sul chimo; queste circostanze giovano probabilmente alla chilificazione soltanto in un modo secondario, per esempio, il movimento peristaltico coll'agevolare l'inzuppamento della massa chimosa dai sughi biliare e pancreatico.

E sono anzi questi sughi stessi, biliare e pancreatico, quelli che sembrano formare la causa principale della chilificazione. In fatti, i chiliferi non principiano a mostrarsi nell'intestino che al di là di quel punto ove si versarono codesti sughi; mancanti nel principio del duodeno, esistono già nel suo fine, e nel rimanente dell'intestino tenue, ove compariscono tanto più numerosi quanto più in alto osservasi l'intestino. Inoltre, siccome fu già da noi accennato, è solamente dopo il versarsi di questi sughi che il chimo incomincia a com-

Digitized by Google

parire diverso. Infine *Brovie*, avendo allacciato a dei giovani gatti il dutto coledoco, ed impedito così tanto alla bile epatica che cistica l'accesso nell'intestino, vidde che la chilificazione era interrotta; non trovò più traccie di chilo, nè negli intestini, nè nei vasi chiliferi: i primi contenevano solamente un chimo simile a quello ch'esce dallo stomaco, e ch'era solido sino dalla fine dell'ileo; e nei secondi, esisteva un liquido diafano, che sembrava un mescuglio di linfa e della parte più liquida del chimo.

Può dunque, in tale caso, indicarsi come agiscano questi sughi? Abbiamo in siffatto proposito soltanto delle congetture, e tra queste, molte inammissibili. Gli antichi dicevano che la bile era un sapone animale, il quale operava tra le parti alimentari un'unione più intima, combinandone le parti grasse ed oleose con quelle acquose, ma *Schroeder* ha obiettato che la bile non mescolasi colle parti oleose. *Boërhaave* ha detto che la bile è destinata a smussare gli acidi del chimo; ma il medesimo *Schroeder*, *Pringle* ed altri rilevano che la bile inacidisce il latte, i vegetabili e gli altri alimenti. Il sig. professore *Chaussier* dice sulle generali che la bile concorre unitamente agli altri sughi ad assorbire l'aria, i gas, a compire la divisione degli alimenti, ed a separare il chilo dagli escrementi. I più credono che la bile venga, mediante l'azione del chimo, divisa in due parti: una che contiene l'alcali, i sali, porzione della sostanza animale e che si unisce al chilo; un'altra, contenente l'albumina coagulata, l'olio concreto, colorito, acre ed amaro, e che si unisce alle fecce e precipitasi aggrumata secoloro. Sicchè, la bile, in parte recrementizia, ed in parte escrementizia, opererebbe nel chimo una vera divisione chimica, e darebbe agli escrementi il loro odore, il loro colore, quell'acre ch'è loro necessario affinchè promuovino quella contrazione peristaltica degli intestini che sola deve produrne l'evacuazione. In fatti, è

sicuro che se la bile non sgorga, gli escrementi sono secchi, scoloriti; havvi costipazione. Sembrerebbe che fosse meno la bile assorbita col chilo, di quella espulsa cogli escrementi, seppure devesi giudicare dalla quantità occorrente a colorire tali escrementi. Forse producesi meno bile di quella che si presume in conseguenza del volume del fegato? Devesi forse giudicare della quantità di bile adoperata nell'atto della chilificazione, meno dalla massa del fegato che dalla capacità della vescichetta biliare? È forza convenire che questi diversi usi sono stabiliti soltanto per congettura: non vi si divide neppure ciò che spetta alla bile epatica da quello che appartienesi alla bile cistica, quantunque certamente la loro azione non debba essere uguale, e che una tale diversità sia della massima importanza, ed anzi il punto capitale della questione.

Non sappiamo nulla di più circa agli usi del sugo pancreatico. *Silvio*, che lo disse acido, asseriva che faceva effervescenza coll'alcali della bile; ma è falso che questo sugo sia acido. Altri dissero ch'era destinato a diluire la bile cistica, a scemare la sua acrimonia, la sua energia; ma che forse la natura fece una bile cistica, per avere poi bisogno di neutralizzarla? D'altronde, spesso il pancreas esiste ed è anzi voluminosissimo in animali che non hanno vescichetta biliare, ed in conseguenza neppure bile cistica.

Confessiamo la nostra ignoranza; se la chimificazione lasciò molte cose ignote, quante mai più ne restano nella chilificazione? Non possono neppure specificarsi i caratteri apparenti di quel cambiamento che la costituisce, e tanto meno indicarne il carattere, l'essenza ed il modo col quale agiscono i sughi che ne sono gli agenti. V'è egli, di fatti, cosa più delicata che quella d'investigare l'importanza respettiva di quei tre sughi che vengono sparsi contemporaneamente ed in un medesimo luogo sulla pasta chimosa? e devono forse i me-

dici arrossire della loro ignoranza circa a molti punti della propria scienza, mentre è loro sì facile il dimostrare che sono versati negli oggetti della natura i più composti, ed in quelli che in certo modo oltrepassano la capacità dell'umana osservazione? Spetta all'anatomia ed alla fisiologia comparate, come pure alla chimica, a procurarci quei lumi di cui manchiamo in questo proposito. Non è per certo indifferente alla digestione che vi sia o no una bile cistica; che le due bile ed il sugo pancreatico giungano nell'intestino duodeno mediante un solo canale, ovvero con due canali vicinissimi, in guisa che la loro azione si modifichi e vi pervengano mescolati, oppure che vi arrivino in vece per mezzo di canali differenti e discosti gli uni dagli altri; che questi dutti escretori si terminino nel duodeno più o meno lungi dal piloro, in modo da rendere poco probabile o meno facile il riflusso di questi umori nello stomaco, ec. Ma, non fu peranco possibile scorgere quali rapporti abbiano tutte queste varietà colla funzione medesima. Il sig. *Cuvier*, nella sua *Anatomia comparata*, fece per un dato numero di animali una tavola confrontativa delle varie distanze nelle quali il dutto coledoco scaricasi presso al piloro: è questo un principio dell'opportuno lavoro. Si suppone che la vescichetta biliare sia più spesso mancante negli erbivori che nei carnivori. *Brunner* dice che dei cani, cui aveva estirpato il pancreas, manifestarono una fame vorace e della costipazione: si crede di aver rilevato che il detto pancreas sia più voluminoso in tutti quegli animali che non bevono. Ecco le sole osservazioni state fatte fino ad ora, e che meritano tuttavia di venir confermate. Aggiungasi, che il sig *Marcet* ha riconosciuto essersi prodotto nella materia, durante il suo tragitto attraverso all'intestino tenue, un notabile sviluppo di albumina, sostanza la quale incominciasi a trovare in distanza di alcuni pollici dal piloro, e che non esiste altrimenti nell'intestino crasso.

Tale è la chilificazione. Si dimanda se questa operazione impieghi a prodursi un dato tempo, ovvero se accada distintamente appena i sughi biliare e pancreatico toccarono il chimo. Questo è impossibile a precisarsi, giacchè una tale alterazione non è riconoscibile da verun segno esterno. Può reputarsi istantanea, osservando che s'incontrano dei chiliferi sino dalla fine del duodeno, e che questi chiliferi sono in maggior copia nella parte superiore dell'intestino tenue. Può, in vece, supporsi ch'essa si continui nella intiera lunghezza di questo intestino, se si pone mente che soltanto a gradi a gradi il chimo ingiallisce, diventa amaro: ma, ciò forse avviene perchè la bile ne penetra la massa solo gradatamente.

Egli è parimente certo che il grado di perfezione con cui si effettuarono i precedenti atti della digestione, influisce sul modo col quale effettuasi questa chilificazione. Quanto meglio vennero eseguite la masticazione, l'insalivazione, la chimificazione, e più riesce facile la chilificazione. Faremo anzi rilevare in breve ch'è il chimo solo quello che la subisce, e che tutto quanto esci dallo stomaco senza esservi chimificato, vi rimane affatto estraneo. Del resto è un operazione indipendente dalla nostra volontà e non percepita quanto quella della chimificazione, e che, al pari di essa, viene modificata da ogni perturbazione organica alquanto intensa.

Qualunque siasi finalmente codesta azione di chilificazione, possono applicarsi a questo atto elaboratore quelle tre proposizioni da noi emesse sul proposito della chimificazione, e che rammenteremo in tutte quelle altre azioni della nostra economia, il di cui oggetto consiste in una elaborazione di materia: 1.° il chimo solo la risente; tutto ciò che rimase in esso di alimentare non vi partecipa, ed è perduto per il chilo, e conseguentemente per la nutrizione. 2.° Questa chilificazione non è assolutamente un'azione chimica ordinaria: noi

lo abbiamo già dimostrato, facendo osservare non esistere alcun rapporto chimico tra il chimo ed il sugo biliare e pancreatico, che sono i materiali del nuovo prodotto, e questo prodotto stesso; e che, dalla cognizione della natura chimica degli uni, non può concludersi, in virtù delle leggi chimiche generali, la formazione dell'altro. Di fatti, osserviamo che quando anche la chilificazione avesse per oggetto di migliorare quanto fu già fatto dalla chimificazione, quando tendesse a far predominare nella massa chimosa un prodotto, stato già da questa sviluppato, non sarebbe non ostante un'azione chimica, poichè un tale risultato non accaderebbe in forza delle leggi chimiche generali. 3.° Infine, il prodotto di questa chilificazione è sempre identico; poichè questa operazione fondasi sopra una medesima base, sul chimo, ed è eseguita da un medesimo stromento. Al pari della chimificazione, è un'operazione *sui generis*, che dà sempre al suo prodotto una medesima natura intima, ma però con gradi di perfezione disuguali, alcuni de'quali provengono dallo stato più o meno buono del chimo che vi fu sottoposto, mentre gli altri sono in ragione dello stato di normalità degli organi che l'effettuano.

2.° *Assorbimento del chilo.*—Mentre il chimo, nell'attraversare l'intestino tenue, soffre istantaneamente o a lungo andare quell'alterazione da noi ora accennata, questo chimo rimane sottoposto all'azione dei vasi chiliferi che estraggono da lui un sugo bianco, detto *chilo*, il quale è la parte veramente nutritiva degli animali, e và a rinnuovare il sangue. Non è ora tempo di trattare dettagliatamente dell'assorbimento del chilo: nella funzione che terrà dietro a questa, ne indicheremo il meccanismo come pure gli agenti. Diciamo soltanto che, nell'uomo, esso operasi mediante dei vasi, i cui orifizi stanno aperti nell'intestino, sicchè trovandosi in contatto col chimo chilificato, elaborano questa sostanza introducendola nel loro interno e ne compongono il

Digitized by Google

chilo. Questi vasi, che non esistono nello stomaco, nè al principio del duodeno, mostransi sino dalla fine di questo intestino, subito dopo ch'egli ha ricevuto i sughi biliare e pancreatico: essi poi abbondano nel digiuno e spariscono dopo a misura che ci avviciniamo alla fine dell' ileo. È dunque soltanto in questo punto dell' apparato digestivo, che accade la divisione della parte nutritiva degli alimenti; più sù e più giù non esistono che i vasi assorbenti comuni, e ciò ch' essi prendono negli alimenti non basterebbe alla loro riparazione.

Questo assorbimento del chilo principia nella fine del duodeno, si continua in tutta la lunghezza del digiuno, nella prima metà dell'ileo, e terminasi nel fine di quest' ultimo intestino; esso operasi con maggiore energia nel digiuno. I vasi chiliferi che lo effettuano hanno i loro orifizi aperti alla superficie e nel fondo delle valvole conniventi; il chimo, nel suo passaggio, trovasi naturalmente a contatto di codesti orifizi, e d'altronde la pressione delle pareti dell'intestino fa quasi penetrare quelle valvole conniventi nella massa chimosa. È appunto perchè l'assorbimento abbia ogni agio onde operarsi, che l'intestino è molto lungo, fa numerosi giri e la materia vi procede con somma lentezza. Inoltre, questa materia è tuttora liquida e pultacea, nè ha la secchezza, la durezza che acquista in appresso. Così, trovasi verificata quella proposizione che gli animali hanno le loro radiche di nutrizione nel proprio interno; in fatti, per loro, la massa chimosa è analoga al suolo, ed i vasi assorbenti dell'intestino tenue sono analoghi ai vasi delle radiche.

Già s'intende che a misura che questo assorbimento effettuasi, la materia varia nelle sue qualità apparenti. A dir vero, nel principio del digiuno, essa è tuttavia quale era nel duodeno, ma, più in basso, vedesi gradatamente sparire quello strato bigiastro ch' era nella sua superfi-

cie; essa acquista maggior consistenza, il suo colore diventa sempre più giallo, anzi mostrasi verde nell' ileo, ed è sempre meno acida; infine, nella parte inferiore dell' intestino tenue, sembra non essere altro che quell' inutile residuo degli alimenti e del chimo, che dicesi *feccie*. quantunque non ne abbia ancora acquistato l'odore. I suoi principii odoranti spariron a misura che s'inoltrò, ed avanti che abbia percorso tutto l' intestino tenue; ed, all' opposto, i suoi principii coloranti e salini molto spesso resistono e compariscano negli escrementi; o almeno così risulta da esperimenti fatti da *Gmelin* e *Tiedemann*, dei quali ragioneremo in breve.

Tale è l'assorbimento del chilo, e ciò che unito alla chilificazione, compisce quella parte che l' intestino tenue ha nella digestione. La chilificazione, deve certamente precedere l' assorbimento chiloso; ma, queste due operazioni si tengono dietro immediatamente; e mentre in alto il chimo è chilificato dal contatto dei sughi biliare e pancreatico, in basso, viene estratto il chilo. Quest' operazione è irresistibile e non percepita quanto quella antecedente, e terminasi più o meno presto dopo la presa del cibo, secondo la di lui quantità e qualità, e secondo il grado di attività dell' economia digestiva; generalmente, ciò avviene soltanto quattro o cinque ore dopo il pasto.

Nell'intestino tenue trovansi sempre dei gas, diversamente dallo stomaco ove si riscontrano di rado. *Turine* fu il primo ad esaminarli, e disse che mentre l'ossigene e l' acido carbonico predominano in quelli che talvolta esistono nello stomaco, questi gas diminuiscono nell' intestino a misura che ritraggonsi dalle parti più inferiori del canale, e vengono rimpiazzati dall' idrogene e dall' azoto, i quali mancano o esistono appena nei gas dello stomaco. Dopo, i sigg. *Magendie* e *Chevreul* esaminarono alcuni gas estratti dall' intestino di uomini giustiziati, e vi trovarono: ossigene, 0,00; acido carboni-

co, 24,39; idrogene puro, 53,53; azoto, 20,08; essi impugnano l'asserto di *Turine* riguardo all'acido carbonico che, lungi dal diminuirsi dallo stomaco all'ano, parve loro si accrescesse in quella direzione. D'onde provengono questi gas? o passarono uniti al chimo dallo stomaco nell'intestino: o vennero segregati dalla membrana muccosa dell'intestino; o finalmente, furono sviluppati dal chimo nell'atto dell'alterazione da lui risentita.

3° *Passaggio della materia dall' intestino tenue in quello crasso.*—Quel medesimo meccanismo che fece percorrere alla massa chimosa l'intiera lunghezza dell'intestino tenue, la fa passare da questo nella prima porzione del crasso, vale a dire nel ceco In fatti, non v'è alcuna interruzione tra l'ileo ed il cieco; la valvola ch'esiste nel punto di unione di questi due intestini, è disposta in guisa da non frapporre ostacolo a questo passaggio; e la continuazione del movimento peristaltico, stato da noi descritto, basta a produrlo. Noi solamente rileveremo che la materia non arrivando che lentamente e di quando in quando alla fine dell'ileo, il movimento peristaltico di questo intestino si fa interpolatamente, e così pure entra la materia nel cieco. Inoltre, questo movimento peristaltico dell'ileo non coincide in nulla con quello, mediante il quale il piloro getta la materia nell'intestino tenue.

§. VII. *Digestione nell' intestino crasso o defecazione.*

Poichè il chilo, o sia la parte nutritiva degli alimenti, fu portato nel sangue fino dalle parti superiori dell'apparato digestivo, sarà facile il presumere che le funzioni dell'intestino crasso sieno tutte relative agli avanzi degli alimenti. In fatti, questo intestino è il serbatoio ed il canale escretore delle fecce. Conviene esaminare successivamente come la materia vi si accumuli, e lo attraversi in tutta la sua lunghezza; quali cambia-

Digitized by Google

menti essa subisca nel trattenimento che vi fa, e mentre lo percorre; ed infine, con quale meccanismo ne venga espulsa.

1.° *Accumulazione e transito della materia fecale nell' intestino crasso.*—Noi abbiamo veduta la materia passare nel cieco, per il movimento peristaltico dell'ileo, abbiamo detto che la valvola di *Bahuino*, la quale esiste nel punto di unione di quei due intestini, stava disposta in modo da non frapporre ostacolo alcuno al passaggio quando egli si fa per quel verso. D'altronde, la materia è tuttora bastantemente liquida e molle, e l' abbondante muccosità che l'invischia, la rende sdrucciolevole.

Allora essa accumulasi nel cieco, a motivo dell'espansibilità di questo intestino, del suo maggior volume, e della sua situazione la quale rapporto all' ileo, è tale da formare come un *cul-di-sacco*, fuori di questo. Deve anzi trattenervisi in forza di questa circostanza, e del reparto di questo intestino in diverse cellette provenienti dalla disposizione della sua membrana muscolare. Tuttavia, a misura che questo intestino si riempie, v' incomincia quell' istesso movimento peristaltico che abbiamo veduto svilupparsi nell' intestino tenue, e il di cui effetto deve essere quello di spingere la materia nella prima porzione del colon. Il meccanismo di questo movimento peristaltico è quello stesso già da noi stato descritto. Il reparto del colon in varie cellette, è la progressione della materia dal basso all'alto, sono pure cagione che essa trattienesi nel colon, come aveva gia fatto nel cieco, o almeno vi procede con lentezza. È in allora che la valvola del *Bahuino* giova ad impedirne il ritorno; questa valvola però non agisce organicamente al pari dell' ugola e del piloro, ma bensì meccanicamente.

Il colon ascendente essendo pieno, spinge dal canto suo nel colon trasverso; questo conduce al colon discendente; e finalmente, da questo ultimo la materia arriva nel retto.

Tutta questa progressione effettuasi con somma lentezza; poichè, oltre a quelle cause di ritardo state già notate nel cieco, e che consistono nella sua conformazione a guisa di cul-di-sacco, nel suo reparto in cellette, n' esistono molte altre nella lunghezza dell' intestino crasso. Spesso la materia vi procede contro il proprio peso; tutto questo intestino è al pari del cieco repartito in cellette; egli è ovunque assai stabile, e riceve minori urti dai movimenti universali dell'addome e della respirazione; ei fa numerosi giri e descrive molte curve; finalmente, la materia, a misura che s' inoltra, diventa più secca, come lo diremo in breve, trattando delle alterazioni ch' essa subisce in quel tragitto. D' altronde, quel movimento peri-staltico d'onde deriva tale progressione, non è nulla più continuo quì che nelle parti superiori del tubo intestinale, anzi effettuasi ad intervalli ancora più distanti. Perciò la materia può trattenersi, ed anzi si trattiene spesso in varii punti di questo lungo tragitto; trovasi di sovente divisa in diverse porzioni disgiunte le une dalle altre. Tutte queste circostanze furono fatte espressamente onde formare di questo intestino crasso un serbatoio per le fecce: ed è per l'istesso fine che la natura lo creò molto ampio, e non lo circondò ovunque, come fece nell' intestino tenue d' una duplicatura del peritoneo, acciocchè potesse dilatarsi.

Infine, la materia si accumula nel retto: non potendo uscirne in basso, attesa la costante chiusura di questo intestino mediante il ristringimento del suo sfintere, e la curva ch'ei descrive in conseguenza della sua situazione nell'incavo del sacro, ne dilata uniformemente le pareti, formandovi talvolta una massa avente molte libbre di peso. Per questo motivo ancora, la natura fece il retto assai distraibile, e lasciò tutta la di lui metà inferiore fuori del peritoneo.

Questo complicato meccanismo, mercè del quale andiamo esenti dalla disgustosa necessità di evacuare le

fecce di continuo, operasi esso pure indipendentemente dalla nostra volontà, e senza che ne abbiamo cognizione.

2.° *Alterazione della materia nell' intestino crasso; formazione delle fecce, propriamente dette, fecazione.*—La materia era giunta nell'intestino crasso spogliata affatto di chilo, già più consistente, di colore più cupo, ed avendo già sicuramente la qualità di escremento, benchè non ne abbia ancora acquistato il fetore caratteristico.

Mentre inoltrasi lentamente in quest'intestino, essa resta viepiù depauperata delle sue parti acquose, non dall'assorbimento chiloso, ma bensì dall' assorbimento universale; allora indurisce sempre più, acquista del fetore, ed infine diventa veramente fecale. Essa riveste una tale forma soltanto nell'intestino crasso, e diviene allora una sostanza comunemente molle e pultacea, di durezza più o meno grande, di colore più o meno scuro, e di un odore fetido ch'è suo proprio.

Questa materia fecale si compone: 1.° nella massima parte del residuo di quegli alimenti co' quali fu fatto il chilo: in fatti, abbiamo detto che gli alimenti inghiottiti non si cambiavano mai tutti in chilo, ma che sempre una porzione di questi alimenti, o per non essere suscettibile di tale cambiamento, o perchè non si trattiene nell' apparato digestivo tempo bastante a subirlo, rimaneva estranea alla formazione di questo chilo, e formava un residuo che doveva essere espulso all'esterno. 2.° De'sughi segretati lungo l'apparato digestivo, e che mentre servono all' alterazione dell' alimento, ad agevolarne la progressione, sono pure sottoposti all'azione digerente dell'apparato, e producono ugualmente un residuo fecale. Di queste due origini la prima è certamente quella principale; ma non può peraltro negarsi la seconda, mentre osservasi che spesso si hanno delle fecce senza aver mangiato, ovvero in una quantità superiore a quella degli alimenti usati. Può ancora aggiun-

Digitized by Google

gervisi un avanzo degli alimenti che attraversò l'apparato digestivo senza rimanere alterato e mantenendo la primitiva sua natura, ma, propriamente parlando, un tale avanzo non forma la materia fecale, e vi si trova soltanto mescolato.

In qual modo formansi gli escrementi da questi due ordini di materiali? Non è già mediante un semplice loro mescuglio, e neppure per mezzo di una nuova combinazione chimica tra i principii componenti di ambedue. Questo risultato è un prodotto dell'elaborazione digestiva, come lo è quello dell'altro prodotto in cui si cambiano gli alimenti, cioè il chilo. In fatti, gli escrementi non sono un mero residuo degli alimenti, aventi tuttora le medesime loro qualità fisiche e chimiche, ed alterati solamente nella loro forma e consistenza; sono essi una materia nuova e diversa affatto da ciò ch'erano gli alimenti. Inoltre, non è una combinazione risultante dalle leggi chimiche generali, quella che ne generò la formazione, poichè non vi sono rapporti chimici di sorte fra gli escrementi, ed i cibi ed i sughi digestivi da' quali provengono. Ma, in quel tempo stesso che una porzione del chimo ha subita per l'azione dell'apparato chilifero, quell'alterazione speciale, che l'ha cambiata in chimo; anche quell'altra porzione subì un'alterazione speciale che la convertì in escrementi. Conviene fare astrazione da quelle particelle alimentari che possono esser rimaste nelle fecce, e le quali, a rigore non possono chiamarsi fecce. Prova la veracità di questo importante asserto il vedere che per quanto diversi siano gli alimenti, le feccie saranno sempre le stesse in un animale medesimo; e che, all'opposto, con alimenti simili, animali differenti producono fecce diverse; in fatti, ogni animale ha le sue fecce proprie e che sono in ragione della sua economia digestiva. In somma, anche questi escrementi sono il risultato di un azione elaboratrice, che potrebbe dirsi

fecazione, e cui possono applicarsi quelle tre medesime proposizioni da noi dimostrate circa alla chimificazione ed alla chilificazione: 1.° una sola sostanza è atta a risentirla, ed è questa il chimo; ed, in fatti, tutta quella porzione di alimenti che uscì dallo stomaco senza esser chimificata, e conservando la sua natura primitiva, vi resiste, e non cambiasi nè in fecce nè in chilo; 2.° quest' azione elaboratrice non è di natura chimica; poichè non possono in modo alcuno applicarglisi le leggi chimiche generali; il suo prodotto non esisteva già formato nel chimo e neppure negli alimenti, ed il suo prodursi non deriva da una reciproca reazione chimica dei principii costituenti il chimo e degli alimenti gli uni sugli altri; 3.° infine, il risultato di quest'azione è sempre identico, essendo sempre un medesimo apparato quello che l'effettua, ed operando esso sopra una medesima base. Noi convenghiamo però che gli escrementi sono molto sottoposti a variar colore, consistenza, ec.; ma tali differenze non ostano all'identità della loro natura; esistono soltanto negli escrementi gradi inuguali di perfezione, secondo lo stato più o men buono del chimo d'onde provengono, lo stato di normalità dell'apparato che ha agito, e la quantità maggiore o minore di quelle parti di alimenti che resisterono a tutte le azioni digestive, e che trovansi mescolate secoloro.

Ma, quali sono gli agenti di questo nuovo cambiamento, ed in quale parte dell'apparato digestivo operasi esso? Relativamente a questo ultimo quesito, ciò accade indubitatamente, nell' intestino tenue ed in quello crasso; ma è difficile il precisare in qual parte di questo lungo canale si producano le fecce, poichè sembra concorrervi per l'intiero, andando queste fecce a viepiù perfezionarsi dall' alto al basso, e non restando completamente compite che nel retto. È però un fatto certo che queste fecce mostransi nella propria loro forma solamente nell' intestino crasso, dopo che la massa

chimosa subì nell'intestino tenue la duplice azione della chilificazione e dell'assorbimento del chilo.

In quanto agli agenti di questo cambiamento, essendo egli l'ultimo di quelli che accadono nell'apparato digestivo, converrebbe forse dire ch' esso è il risultato di tutti, vale a dire, della masticazione, dell' insalivazione, della chimificazione, della chilificazione, dell' assorbimento del chilo, e dell' assorbimento delle parti acquose dell'avanzo mentre attraversa l'intestino crasso. In fatti, è fuori di dubbio che neppure una di queste operazioni digestive viene turbata o pervertita, senza che ne risultino delle varietà nello stato delle fecce. Volendo però precisar meglio, il come le fecce mostransi solo nell'intestino crasso, quando cioè fu già effettuato il duplice atto della chilificazione e dell'assorbimento del chilo, può referirsi la loro produzione a quel duplice atto, unendovi quel prosciugamento gradatamente crescente della materia, in conseguenza dell' assorbimento che operasi sopra le sue parti più fluide. Per questo motivo, la bile è reputata avere una parte immediata nel prodursi delle fecce, essendo essa uno degli agenti principali della chilificazione; ed è realmente indubitato che la quantità e qualità di questo umore influiscono molto sullo stato delle fecce ; se esso viene a mancare, le fecce sono secche, scolorite, accade la costipazione, ec. Fu detto che i sughi perspiratori e follicolari dell'intestino crasso avessero molta parte sull'elaborazione stercorale ; ma è evidente che in questo caso come altrove tali sughi servono solo a lubrificare, ed era quì tanto più necessaria la loro presenza, in quanto che la materia è più secca, più densa, ed ha attriti più ruvidi. *Van Helmont* credeva ch'esistesse un fermento stercorale nell'appendice vermiforme del cieco, e che la materia, nell' escire dall'ileo, venendo sottoposta all'azione di codesto fermento, ne acquistasse il carattere : ma l' esistenza di tale fer-

mento è una gratuita ipotesi, talchè quella spiegazione che ne deriva è affatto illusoria.

Quest' alterazione fecale è essa pure un atto digestivo che si produce indipendentemente dalla volontà, e senza nostra percezione.

3.° *Escrezione delle fecce, defecazione.*—Finalmente, allorquando la materia fecale si è accumulata in una data quantità nell' estrema porzione dell' intestino crasso, bisogna ch'essa venga tratto tratto espulsa, ed una tale espulsione è ciò che dicesi *defecazione*. È questa una delle nostre escrezioni, ma un' escrezione più specialmente affine alla digestione: formando essa un'atto esterno, torna ad essere, se non un fenomeno affatto volontario, almeno un'atto, del di cui adempimento riceviamo la percezione. In fatti, abbiamo asserito che in noi come pure negli animali, tutti gli atti consistenti in rapporti esterni, come sono le ingestioni e l' escrezioni, venivano percepiti. Vi è però tra le ingestioni e le escrezioni questo divario, che le prime sono atti non solo percepiti ma dipendenti ancora dalla volontà, mentre le escrezioni sono fenomeni, dei quali veramente abbiamo la percezione, ma che si producono indipendentemente dalla volontà, spesso ancora a suo malgrado, e su dei quali finalmente, codesta volontà non ha che un potere momentaneo, potendo soltanto sospenderli, ovvero accelerarli per un dato tempo. Tuttavia, nelle ingestioni, in quella per esempio degli alimenti, abbiamo dovuto studiare due cose; cioè quella sensazione che vi eccita, e quell'azione muscolare che l'effettua. Ora, affaccìansi i medesimi oggetti relativamente allo studio delle escrezioni, e, per esempio, in quella della defecazione, sono: la sensazione che destasi nel serbatoio escrementizio, e che indica il bisogno in cui si trova di vuotarsi, e quindi l'azione espellente di codesto serbatoio. Vi se ne può ancora aggiungere una terza, cioè l'azione di un'apparato muscolare volontario ch'è sempre annesso ad ogni ser-

batoio escrementizio a cui è dovuta quella lieve influenza che ha la volontà sull'escrezione. Trattiamo della defecazione, tenendo quest'ordine.

1.° *Sensazione interna della defecazione.* — Nei primi tempi che le fecce stanno nel retto, non ce ne accorgiamo in modo alcuno; possono anzi accumularvisi in quantità assai grande, senza che ne risulti in principio altro sennonchè un senso vago di ripienezza e di fastidio nell'addome. Alla fine però sviluppasi una sensazione che indica il bisogno dell'escrezione fecale, e che quasi intollerante di ritardo alla espressa brama, presto doventa imperiosa.

Questa sensazione, ch'è quella del bisogno della defecazione è *organica* o *interna*, non ha cioè per causa il contatto di un corpo esterno, ma accade dietro ad un cambiamento sviluppatosi spontaneamente nell'organo cui essa si referisce. Vorrebbesi forse credere ch'essa avvenga dietro al contatto delle fecce sul retto, e che perciò sia esterna? Dimostra il contrario quel vedere ch'essa non affacciasi forzatamente appena le fecce sono arrivate nel retto, e che anzi spesso quest'intestino se ne trova pieno molto tempo prima ch'esso si sviluppi. Del rimanente questa non può descriversi niente più di ogni altra sensazione: bisogna a suo riguardo deferirne all'interno sentimento di ciascuno: ma è però benissimo distinta e per sè stessa, e per la sua sede, e per quell'atto cui ci stimola.

Essa si affaccia, quando il retto è bastantemente pieno di fecce, o quando queste vi acquistarono col loro trattenimento e col tempo una certa acrimonia. Non possiamo determinare a quale di queste due cause debba attribuirsi; poichè, col solo accennare che questa sensazione era interna, abbiamo implicitamente confessato che la sua causa ci era sconosciuta.

L'epoche in cui essa sviluppasi sono affatto variabili, secondo la quantità e qualità degli alimenti usa-

Digitized by Google

ti, e secondo lo stato più o meno attivo dell'apparato digerente ed il grado d'irritabilità del retto. Così, certi alimenti lasciano più fecce degli altri, procurano escrementi più irritanti, e che per tale motivo si tratterranno minor tempo. Nell'infanzia, la defecazione è più frequente. Ognuno ha in tale proposito, la costituzione sua propria. Anche lo stato di salute o di malattia offre molte differenze riguardo a quest' azione. Questa sensazione può pure destarsi in un modo morboso, costituendo una vera neurosi, come accade nel tenesmo. L'abitudine influisce molto su di essa, come sopra tutti gli altri fenomeni, e ne determina il ritorno, l'energia, ec. Non si può dunque assegnare in proposito nulla di preciso. Comunemente essa non sviluppasi che dopo diversi pasti, una volta ogni ventiquattr'ore; ma in certe persone si affaccia a intervalli anche più distanti, senzachè, per altro, ne risulti danno di sorte; ed anzi, in taluni, la defecazione esige sempre l'aiuto di mezzi artificiali, cioè di clisteri.

Al pari di qualunque sensazione interna, essa è *dolore* quando vi si resiste, e *piacere* quando vi si condiscende. È ugualmente suscettibile di mille gradazioni, le quali essa percorre velocemente, giacchè non gli si può resistere a lungo. Bensì, essa puole, come ogni altra sensazione, venire sospesa per un certo tempo da una nuova direzione impressa alla sensibilità.

Essa ancora risulta dal concorso di tre azioni nervose: quella dell'organo cui si referisce, e che sviluppa quell'impressione che ne è base; quella del nervo conduttore dell'impressione; e quella del cervello che la percepisce. Di queste azioni; le ultime due sono nel presente caso quali furono altrove, nè dobbiamo occuparcene, bastando di averle accennate; e come mai potrebbesi dubitarne, nel vedere che la sezione dei nervi del retto, una lesione nella porzione inferiore della midolla spinale, una lesione del cervello, il sonno, sospen-

dono questa sensazione al pari di ogni altra? Dobbiamo adunque occuparci solamente dell'azione d'impressione.

E quì come nello studio delle altre sensazioni, conviene ricercare quale ne sia la sede, ciò che sia questa azione d'impressione in sè stessa, e quale ne sia la causa.

La sua sede sembra essere nel retto; è lì che l'interno nostro sentimento la referisce, è lì che effettuasi quel cambiamento qualunque che la costituisce, che compiesi quell'azione che la distrugge; questa sensazione è sempre in rapporto del grado di attività, di suscettibilità di questo intestino; le malattie del retto ora l'accrescano, ora la paralizzano; è, infine, natural cosa che questa sensazione fosse unita all'organo principale di una tale escrezione. Ma, quantunque convenendo in modo generico che questa sensazione ha la sua sede nel retto, non può precisarsi a rigore in qual parte, in quale elemento organico di questo intestino essa risieda, se è nella membrana sierosa, nella muscolare, e nella muccosa: quì, in fatti, i nervi non sono, come negli altri organi dei sensi, riuniti in uno strato isolato: d'altronde questi nervi sono di due specie, provenendo alcuni dal trisplamnico, ed altri dal plesso lombare, nè si sa con certezza quale di questi due generi sia quello che sviluppa l'azione d'impressione.

Siamo ancora più all'oscuro circa all'azione d'impressione considerata in sè stessa; non v'ha dubbio che consista in un cambiamento qualunque avvenuto nei nervi del retto; ma tale cambiamento non può scorgersi dai sensi; il solo risultato, vale a dire la sensazione stessa, annunzia ch'egli accadde. Può solamente accertarsi, come già venne fatto, riguardo alle altre sensazioni, che quest'azione d'impressione è un atto del modo di attività dei nervi del retto, e che non potendo essa rassomigliarsi a verun'azione fisica o chimica, deve dirsi organica e vitale.

Digitized by Google

Infine, la causa di questa sensazione è organica, e perciò tuttora ignota, indefinibile ; in fatti non può dirsi ch'ella consista nel contatto delle fecce sull'intestino, poichè non si sviluppa necessariamente appena ha luogo tale contatto. In quella guisa che abbiamo veduto la fame destarsi nello stomaco, in virtù del modo di sensibilità di quel viscere, e dell'uso importante cui deve servire nell'economia, anche la defecazione, altra sensazione interna, si sviluppa nel retto, in forza parimente del modo di sensibilità di questo intestino, e dall'uso cui è destinato.

Talchè, troviamo ancora confermate coll'esempio della sensazione della defecazione tutte quelle incertezze che dissamo esistere circa alle sensazioni interne, diversamente dalle sensazioni esterne.

La volontà, avvertita da questa sensazione, fa situare il corpo in una positura favorevole, e l'atto di escrezione stà per effettuarsi : questo è il risultato dell'azione espellente del retto, e della pressione ch'esercitano su di lui i muscoli circostanti.

2.° *Azione espellente del retto.* — Il retto, in quel mentre che sviluppa quella sensazione di cui abbiamo ora fatta l'istoria, viene stimolato ad entrare in contrazione. Agiscono le fibre longitudinali della sua membrana muscolare, per il che l'intestino si scorcia, e seco ancora quel tragitto che le fecce devono percorrere. Anche le fibre circolari di questa stessa membrana si contraggono, ma successivamente dall'alto al basso in modo da spingere le fecce verso l'apertura dell'ano. Finalmente, nell'atto stesso che queste parti muscolari del retto agiscono, la volontà rilascia il muscolo sfintere che contorna l'orifizio dell'ano, affinchè quest'orifizio venendo ad aprirsi, le materie possino escirne, o almeno, basta sempre la contrazione delle parti superiori del retto per vincerne la resistenza, l'ano si apre, e le fecce sono espulse fuori. D'altronde, il proprio loro peso ne age-

vola allora l'uscita ; i sughi muccosi dell'intestino le invischiano facilitandone la scorrevolezza, e si modellano sulla forma dell'ano. Il sig. *Magendie* suppone che nel retto venghino segregati dei sughi destinati ad ammorbidire le fecce e ad agevolarne l'escita. In quest'azione, la membrana muccosa è spinta alquanto in basso; e sovente la si vede uscire all'esterno. A misura che l'escrezione si effettua, va cessando quella sensazione che ne aveva indicato il bisogno.

3.° *Azione dell'apparato muscolare volontario annesso.*—Infine, in quel tempo stesso che il retto agisce così da sè solo ed indipendentemente dalla nostra volontà, onde eseguire la defecazione, egli chiama in suo aiuto vari muscoli vicini, l'azione dei quali è volontaria, e che lo soccorrono, alcuni rilasciandosi, altri contraendosi. È anzi per mezzo di questi muscoli che la volontà influisce alquanto sull'atto della defecazione, ora sospendendolo, differendolo per qualche momento, ed ora, in vece, accelerandolo, rendendolo più facile e più sollecito. Sicchè, come dianzi dicevamo, la volontà rilascia un poco il muscolo sfintere dell'ano, onde la sua resistenza venga più facilmente superata. Dall'altro canto, dopo che un anteriore ispirazione riempì di aria il polmone, ad un tratto contraggonsi simultaneamente i muscoli che chiudono la glottide, i muscoli espiratori e specialmente quelli delle pareti addominali in avanti, da parte ed in basso. L'azione di questi ultimi tende ad espeller l'aria dal polmone, ma quella dei primi lo contrasta, talchè allora il polmone diventa un corpo resistente, e tutta la forza espiratrice dei muscoli addominali si porta sul retto. In basso, i muscoli elevatori dell'ano ed ischio-coccigei che opposti al diaframma, formano il piano inferiore dell'addome, si contraggono anch'essi, o per stringere dal basso all'alto il retto, o piuttosto per reggere la pressione che viene dall'alto, dal davanti e dai lati, e reflетterla su di quell'intestino. Contemporaneamente

quei muscoli elevatori dell'ano comprimono alquanto il retto, lo tirano in alto ed in avanti, il che ripara un poco l'inconveniente della sua curva; ed il muscolo trasverso del perineo comprime qualche poco l'ano di davanti indietro.

Così operasi la defecazione, la quale però non ricorre sempre a tutte queste potenze, ed effettuasi allora dal solo retto. È visibile che l'azione di questo retto rassomiglia molto a quella dell'esofago nella deglutizione, essendo in parte volontaria ed in parte nò.

In quanto alle fecce considerate in sè stesse abbiamo detto che componevansi di una materia solida, di consistenza polposa, di colore giallo-scuro più o meno cupo, di odore fetido; omogenea, presentante però spesso alcune particelle di alimenti intatti, i quali non subirono l'alterazione fecale, ed avente infine la figura dell'intestino crasso, ove si è accumulata, e dalla di cui ultima apertura venne evacuata. Noi stiamo quì sulle generali; giacchè tali fecce sono suscettibili di variar molto nelle loro qualità fisiche e nella loro natura chimica, secondo gli alimenti d'onde derivano, e secondo lo stato dell'apparato digestivo, le quali condizioni sono continuamente differenti. Esse mostransi più o meno liquide, più o meno colorite, più o meno fetide, più o meno pure a norma dell'età, de'temperamenti, della qualità del cibo, dello stato di salute o di malattia, della perfezione o dell'imperfezione, colle quali operò l'apparato digestivo. Quello che diciamo circa alla qualità, applicasi pure alla loro quantità, la quale non può precisarsi a rigore: approssimativamente fu detto che una tale quantità era per un uomo adulto, da 128 a 160 grammi nelle ventiquattr' ore, e che l'escrezione ne accadeva comunemente una volta in quel medesimo tratto di tempo. Sembra che la bile specialmente influisca molto sullo stato degli escrementi: quando essa non cola, o ch'è poco abbondante di parte estrattiva, gli escrementi sono

più liquidi non hanno quel colore giallo-scuro ch'è proprio di loro, quell'acre e quel fetore che gli si appartengono, e le mosse di corpo sono più frequenti. Se la bile sgorga con soverchia abbondanza, osservasi parimente quest' ultimo risultato. Se finalmente, la bile è soprassaturata di parte amara ed alcalina, generalmente le fecce hanno grande durezza, colore quasi nero e non evacuansi che ad intervalli molto distanti gli uni dagli altri. Anche il trattenimento più o meno lungo degli escrementi nell'intestino crasso influisce molto sopra di loro. Infine, la qualità e quantità degli alimenti influiscono moltissimo sullo stato delle fecce; vi sono alimenti lassativi, altri astringenti; ve ne sono che producono molte fecce, ed altri che in vece nutriscono molto sotto piccolo volume; ve ne sono in somma, che refrattari all'azione digestiva, ritrovansi, nella primitiva loro forma, mescolati cogli escrementi: la parte colorante degli alimenti è quella che trovasi spesso in tale caso, ed è perciò che osserviamo così sovente negli escrementi il colore de'cibi usati.

I chimici si occuparono molto nell'investigarne la composizione. *Grew* osservò che facevano effervescenza coll'acido nitrico, e che coll'acido solforico concentrato annerivano, esalavano un gas odoroso, oleoso, infiammabile. *Homberg*, distillandoli a bagno maria, ne ricavò 0,9 di un'acqua chiara, ed un olio empireumatico colorito; gli rimase un carbone molto infiammabile; che trattato coll'allume, gli servì a fare, per la prima volta, il suo piroforo. *Lemery*, esaminando questo residuo carbonoso, vi trovò del muriato di soda, e circa un trentaduesimo di carbonato d'ammoniaca. Questi stessi chimici, nella loro analisi degli escrementi per mezzo dell'acqua, dicono di averne ritratto un sale di natura nitrosa, cui assegnano per caratteri di essere, dolce, sensibile, detonante e cristallizzabile in esaedri. Secondo il sig. *Thénard*, i principii componenti degli escrementi, de-

tratte quelle particelle di alimenti che possono esservi rimaste unite, sono: solfo, fosfato e carbonato di calce, muriato di soda, silice ed una materia animale particolare. Il sig. *Berzelius* ha trovato in 100,0 parti di fecce di cui fece l'analisi: acqua, 73,3; avanzi di alimenti non alterati, 7,0: bile 0,9; allumina, 0,9; materia estrattiva particolare, 2,7; materia formata di bile alterata, resina, materia animale, 14,0; sali, 1,2.

Non occorre dire che questa composizione chimica varia essa pure secondo gli alimenti usati, e secondo il carattere dell'economia digestiva. E perciò questa economia digestiva variando in ogni specie animale; in ogni specie pure hanno gli escrementi una natura chimica differente. Per esempio, gli escrementi degli animali erbivori contengono generalmente meno materia animale. È per questa materia che gli escrementi hanno la virtù di servire d'ingrassi, e si sa che sotto tale rapporto gli escrementi dei diversi animali sono più o meno buoni. Le fecce dell'uomo, sono più abbondanti di ogni altra in materia animale, lo sono meno in sali, e mostransi costantemente acide: lo sterco degli uccelli è generalmente più attivo, quello, per esempio del piccione è alcalino, caustico, ed adoperato per questo motivo, ad ammorbidire e preparare le pelli prima di conciarle.

Ecco così esposti quei fenomeni digestivi che avvengono nell'intestino crasso. Conviene peraltro aggiungere che in quel punto dell'apparato, la materia offre spesso dei gas. Il sig. *Turine* gli ha esaminati, e crede aver rilevato che l'azoto e l'idrogene, tanto semplice che carbonato o solforato, vi predominano. Lo dicono pure i sigg. *Magendie* e *Chevreul*, aggiungendo soltanto che l'acido carbonico va viepiù primeggiando dallo stomaco all'ano; il che sta in opposizione con quanto aveva asserito *Turine*. Del resto, ecco gli elementi da loro trovati in gas raccolti sopra dei giustiziati: ossigene, 0,00; acido carbonico, 43,50; o 70,00; o 12,50; o 42,86, idro-

gene carbonato, alcune traccie d'idrogene solforato ed idrogene puro, 5,47; 11,06; 7,50; 12,50; 11,18: azoto, 51,03; 18,04; 67,50; 45,96 Vi è dubbio ancora nel sapere se questi gas sono quelli stessi ch'erano nell'intestino tenue, oppure se furono segregati dalla muccosa dell'intestino crasso, ovvero se provengono dalla reazione dei principii delle fecce gli uni sugli altri. Risulta però da questi lavori, che l'idrogene puro predomina nell'intestino tenue, e l'idrogene carbonato, e solforato nell'intestino crasso. La loro espulsione operasi col medesimo meccanismo della defecazione, con romore o senza, ma è molto meno regolare, e non di rado questi gas fanno nell'intestino un corso retrogrado, o che almeno alterna col corso convenientemente diretto, dal che ne nascono i borborigmi.

§. VIII. *Escrezioni digestive che si fanno dalla bocca.*

Nello stato pienamente naturale e di salute dell'uomo si è dall'apertura dell'ano che vengono espulse le materie escrementizie, o solide o liquide, o gazose, della digestione: ma spesso ancora questo rigetto accade dalla bocca, e ne risultano diversi fenomeni molto importanti a studiarsi, quelli cioè dell'*eruttazione*, della *flatulenza*, della *regurgitazione* e del *vomito*.

1.° *Eruttazione.* — Chiamasi con tal nome l'uscita dalla bocca dei gas che vengono dalla cavità dello stomaco. Il meccanismo n'è facile ad idearsi. Supposto, in fatti, nella cavità dello stomaco un gas, questo trovasi necessariamente situato alla regione superiore del viscere, vale a dire, presso al suo orifizio cardiaco; nel momento ove questo si rilascia, come pure il terzo inferiore dell'esofago, il gas deve sfuggirsene per queste parti, e stimolando la faringe, ne produce la contrazione, in un ordine però diverso dal naturale, cioè dal basso all'alto. Allora, quel gas deve essere spinto verso la bocca, ed arrivando infine verso l'apertura della fa-

ringe, deve passare da essa, ma con romore, perchè i margini di codest'apertura gl'imprimono delle vibrazioni. Il carattere espansibile di codesti gas contribuisce esso pure al fenomeno. Il più delle volte, questi gas provengono soltanto dallo stomaco; sarebbero costretti a tragittare per un numero di parti troppo grande se venissero dalle più intime parti dell'apparato; nondimeno, ciò talvolta accade. Sentesi, in certo modo, la loro presenza nello stomaco, la distensione che ne nasce, e l'attesa della loro espulsione, la quale per effettuarsi ha duopo che il cardia si apra, e che il terzo inferiore dell'esofago si rilasci. Lo stomaco può parimente contribuire ad espellerli, col concentrarsi in sè stesso. È un fenomeno, comunemente involontario, o almeno lo è in massima parte: non si può che reprimerlo o solamente attenuarlo. Vi sono però persone che hanno acquistata la facoltà d'inghiottire a loro arbitrio dell'aria, facendola a piacere risalire nella faringe e nella bocca.

2.° *Flatulenza.* — Questa è un fenomeno simile affatto al rutto, sennonchè il gas espulso viene accompagnato da un poco di vapore, ed anche talvolta di liquido.

3.° *Regurgitazione.*—Intendesi con tal nome l'escita ed il ritorno dallo stomaco nella bocca di materie liquide, e di particelle di alimenti solide. È un fenomeno assai frequente nei lattanti, e nelle persone che mangiarono soverchiamente; ed in specie, quando, per un motivo qualunque, i muscoli dell'addome sono contratti, come negli insulti di tosse, negli sforzi per andare di corpo, ec. Esso accade pure talvolta, a stomaco digiuno, in certuni, i quali nella mattina rigettano due o tre boccate del preteso sugo gastrico, o di bile, oppure quelle flemme note sotto il nome di prituita, le quali non sono forse altro che sugo pancreatico.

Il meccanismo è simile a quello dell'eruttazione. Le materie che sono nello stomaco, trovandosi a intervalli presso dell'orifizio cardiaco di questo viscere, vi

si possono introdurre mentre quest' orifizio sta aperto e che l'esofago è rilasciato, sia perchè lo stomaco esercita una pressione diretta su di loro, sia perchè i muscoli addominali contratti comprimono lo stomaco, e tendono a vuotarlo di ciò che vi è contenuto. Il sig. *Magendie*, dietro ad una discussione, della quale faremo parola all'articolo del vomito, crede vera soltanto questa ultima cagione; egli ammette però l'influsso del movimento antiperistaltico dello stomaco, specialmente se esso non è pieno, giacchè osservasi sovente della bile nella materia rigettata. Tuttavia, essendo così la materia passata dallo stomaco nell'esofago, questo si contrae su di essa, in un modo però opposto a quello consueto, cioè dal basso all'alto; così, la fa risalire nella faringe, ed infine, nella bocca.

Comunemente questo fenomeno è involontario; ma in certuni, fu veduto prodursi a loro arbitrio. Ecco qual'è la serie di sforzi, mediante i quali giungono al loro intento; fanno prima una grande inspirazione onde spingere il diaframma sullo stomaco; nel tempo stesso e per simile fine contraggono i muscoli addominali; per accrescere quindi la pressione così risentita dallo stomaco, appoggiano esteriormente ambe le mani su quel viscere; e, quando questi sforzi coincidono col momento ove il terzo inferiore dell'esofago è rilasciato, le materie vi s'introducono, e dopo un momento di attesa e d'immobilità, esse arrivano nella bocca. Si vede bene che lo stomaco agisce poco in questa volontaria regurgitazione. Agisce forse egli di più in quella involontaria?

Alcuni si valsero di questa facoltà per far tornare i loro alimenti nella bocca, e masticarli di nuovo, in una parola, per ruminare. Questo atto di ruminazione non è proprio dell'uomo, ma pure fu talvolta osservato nella nostra specie. Un allievo della scuola di Alfort, nominato *Plouvier*, ce lo ha presentato; e lungi dall'essere la di lui digestione migliore, quell'individuo era maci-

lente e malaticcio. In una tesi di *Lafosse* trovasi l'osservazione di un fornaro di Bicêtre in cui accadeva lo stesso fenomeno. Si ha quella di una donna, moglie di un servitore del Duca di Orleans, la quale faceva in tal guisa risalire un bicchiere d'acqua dalla cavità dello stomaco nella bocca. Infine, se ne hanno molti altri in un'opera di *Peyer*, intitolata: *Merycologia, sive de ruminantibus*. Ma, non è ora nostro oggetto il dare una descrizione della ruminazione, la quale è un fenomeno esclusivo di alcuni animali.

4.° *Vomito*. — Si potrebbe quasi considerare il vomito come un fenomeno morboso, e così, dispensarsi dal trattarne in quest' opera. Ma però, accadendo egli spesso nel corso della vita, nè lasciando traccia alcuna di sè, può porsi nel rango dei fenomeni dello stato normale. Chiamasi con tal nome l'escrezione convulsa dalla bocca, delle diverse sostanze contenute nell' apparato digestivo, le quali nell' andamento consueto delle cose, avrebbero dovuto evacuarsi dall' ano.

Come nell' escrezione delle fecce, ed in qualunque altra escrezione di materie solide o liquide anteriormente accumulate in un serbatoio, abbiamo, nell' istoria del vomito da esaminare tre oggetti: la sensazione, che indica il bisogno di questa specie d' escrezione; l' azione propria del serbatoio che la effettua; e l'azione dell'apparato muscolare annesso a quel serbatoio, e mediante il quale la volontà può influire sopra codesto fenomeno.

A. *Sensazione del bisogno di vomitare, nausea.*—Quando quel modo d'escrezione nominato *vomito* tende ad effettuarsi, sviluppasi prima una sensazione che ne accenna il bisogno. Questa sensazione è indescrivibile al pari delle altre; per conoscerla, conviene averla risentita; fu definita con universale malessere referito alla regione epigastrica con un senso di vertigine; ma ciò è inutile, dovendo starsene all'intimo sentimenro di ciascuno. Del

resto, essa è sufficientemente caratteristica, e per sè stessa e per il suo scopo.

Essa sviluppasi dietro all' influsso di tutte le cause producenti il vomito, le quali compongonsi di tutte le impressioni sì dirette che simpatiche dell' apparato digestivo. Così, una soverchia distensione dello stomaco; la presenza in questo viscere di certi alimenti, di quei medicinali detti *vomitivi*; quella dei sughi medesimi dello stomaco, ma alterati e formanti quelle che patologicamente chiamansi saburre; quella della bile che sia refluita dal duodeno, sono altrettante cause dirette di nausea. È attributo comune a tutte le membrane muccose, il tentare di sbarazzarsi dei loro sughi propri, allorchè questi le infastidiscono colla loro presenza, o per essere troppo copiosi, o per essere alterati nella loro natura; d' onde nascono le azioni di soffiarsi, di sputare, di espettorare. Or dunque, deve esser lo stesso riguardo alla membrana muccosa dello stomaco; allora sviluppasi la sensazione della nausea. Bensì, siccome il vomito, diversamente da quelle altre escrezioni, non è un fenomeno volontario, in questo caso è forza generalmente ricorrere all' uso di alcuni vomitivi artificiali. Un affezione della membrana sierosa dello stomaco, una malattia del piloro; le lesioni delle parti più intime dell'apparato digestivo, come nei casi di ernia, di volvulo, di tisi muccosa, intestinale, ec. sono pure cause di nausea e di vomito spettanti direttamente all' apparato digestivo. All' opposto, quando dietro ad un' impressione sulla vista, sul gusto o sull' odorato, ad un ricordo affacciatosi alla mente, ad un' impressione sull' ugola, ad un' irritazione dell' utero o di qualunque altro organo del corpo, accadono la nausea ed il vomito, ciò avviene solamente per una causa simpatica. È appunto in questo ultimo modo che nelle malattie si producono vomiti frequenti.

Digitized by Google

La sensazione del bisogno di vomitare, risulta come le altre dal concorso di tre azioni nervose; un'azione d'impressione che si sviluppa nell' organo, cui questa sensazione viene riferita l'azione dei nervi conduttori, ed infine l'azione del cervello, che col percepire l'impressione la crea sensazione. Di queste tre azioni, la prima sola è quella che deve da noi studiarsi; ricercando in tale proposito quale ne sia la sede, cosa sia in sè stessa, e quale causa abbia.

L'organo, ch'è sede dell'impressione sensitiva della nausea, è indubitatamente lo stomaco. È lì, di fatti, che il nostro intimo sentimento c' induce a referire codesta sensazione; è lì che agisce la maggior parte di quelle cause che suscitano direttamente la nausea ed il vomito; è su di questo viscere che agisce parimente la maggior parte delle cause simpatiche di questi fenomeni; la nausea ed il vomito sono sintomi quasi comuni ad ogni qualunque malattia dello stomaco; le lesioni di questo viscere, o gli eccitano, o privano l' organo della capacità di effettuarli: in somma, era naturale che questa prima sensazione del vomito fosse addetta a quel l'organo che occupa il primo luogo nella produzione di questo fenomeno. Ma, quantunque certi che lo stomaco è sede della nausea, non si può niente più precisare in quale parte ed in quale elemento organico di questo viscere tale sensazione risieda, di quello che si potè farlo relativamente alla fame. È forse nella membrana mucosa, nella muscolare o nella sierosa? È nel cardia, o nel piloro? Noi lo ignoriamo. È certamente ne' nervi dell' organo; ma, primieramente lo stomaco riceve due sorti di nervi, cioè nervi dei gangli, e nervi dell' ottavo paio, sicchè non può determinarsi in quale di queste due specie di nervi producasi l' impressione della nausea: inoltre, tali nervi non stanno, come in un organo sensitivo, segregati dagli altri elementi costituenti

dell' organo, ma sono disseminati nell' intiero parenchima, e ciò pure impedisce che si possa precisare a rigore la sede dell' impressione.

Anche l' azione d' impressione non è quì più determinabile dai sensi di quello che lo fu nelle altre sensazioni, sicchè devesi ammettere in forza del suo risultato; del resto, conviene ripetere a suo riguardo quanto fu detto circa alle altre impressioni sensitive; cioè, che essa è il prodotto del modo d' attività dei nervi, e ch'è un' azione organica e vitale.

Finalmente, la causa di quest' azione d' impressione sembra che consista, ora nel contatto di un corpo estraneo, com' è quando la nausea succede all' uso di una sostanza emetica; ora in una circostanza organica e perciò indefinibile, com' è quando la nausea comparisce in una malattia dello stomaco. Nel primo caso, la nausea è una sensazione esterna; nel secondo, è una sensazione organica ed interna. Sembraci peraltro che questa sensazione si appartenga più specialmente alle interne; al pari di esse, è suscettibile di mille gradazioni, e può dirsi che procura quasi un piacere nel sodisfarla. In allora le sostanze dette emetiche non la produrrebbero che col generare nei nervi dello stomaco quell' ignoto stato prodottovi spesso da circostanze organiche ed interne.

Laonde, l' uomo avvertito da questa sensazione del prossimo effettuarsi del vomito, si dispone a non contrariarlo, o anzi ad aiutarlo con ogni sua possa.

B. *Azione espellente del serbatoio che contiene la materia escrementizia da vomitarsi.* — In questo caso, il serbatoio è il solo stomaco, o secolui anche l' intestino. Le controversie si aggirarono sull'azione che ha nel vomito lo stomaco, poichè, circa all' azione dell' intestino niente è difficile l'idearla. In primo luogo si è assai di rado che la materia vomitata viene da parti situate più profondamente dello stomaco, ed in allora, sono ricondotte in quel viscere prima che principii il vomito, pro-

priamente detto. Quindi, il meccanismo mediante il quale le materie rifluiscono dall'intestino nello stomaco, è semplicissimo ; esso consiste in una contrazione di questo intestino, opposta a quella colla quale fa procedere la materia verso dell'ano, e chiamasi per tale cagione *movimento antiperistaltico* ; da un canto , le fibre longitudinali di questo intestino si contraggono prendendo il loro punto di appoggio in basso, e così l'intestino resta ricondotto sulla materia che viene a corrispondere a dei punti successivamente più elevati di questo canale : dall'altro canto, le fibre circolari dell'intestino si contraggono secondo quell' ordine in cui la materia le tocca , vale a dire dal basso all'alto, sicchè la materia deve procedere in quella direzione. Osservasi parimente un'alternativa di contrazione e di rilasciamento nelle porzioni dell' intestino , e questa accade dal basso all' alto , simulando un' ondeggiamento simile a quello che presentava il movimento peristaltico, ma che si fa però in una direzione opposta. Così le materie risalgono spesso dalle parti estreme del tubo intestinale, come sarebbe dall'intestino crasso ; furono vedute vere fecce rigettate col vomito , e superata la valvola stessa del Bahuino , le materie ripassando il piloro , rientrano nello stomaco.

È allora che devono essere rigettate dalla bocca, ed è qui che comincia il vomito propriamente, detto. Fu circa all'uficio dello stomaco in questo fenomeno che i medici ebbero ed hanno tuttavia molti contrasti , i quali andiamo ora a far conoscere.

Fino al terminare del secolo decimo settimo, s' insegnò che lo stomaco, nell' atto del vomito, entrava in uno stato di contrazione convulsa e violenta, diretta, non dal cardia al piloro, come nella peristole, ma dal piloro al cardia, e ch'essendo perciò l'opposto di questa, doveva dirigere le materie verso l' esofago : si indicò tale contrazione quale agente principale del vomito ; considerando quella compressione ch' effettua sù di questo viscere

la contrazione del diaframma e dei muscoli addominali solamente come una causa accessoria del fenomeno. *Bayle,* il primo, affacciò l' opinione che lo stomaco fosse quasi passivo nell' atto del vomito, e che tale fenomeno dipendesse quasi esclusivamente dalla pressione operata sù di quel viscere dai muscoli vicini, vale a dire, dal diaframma e dai muscoli dell' addome. Ne dette per prova, che avendo egli introdotto un dito nell' addome di un animale vivente nel momento che vomitava, ad oggetto di sentire ciò che allora accadesse nello stomaco, non riscontrò azione alcuna di contrazione in quel viscere.

Nel decimo ottavo secolo, *Chirac* ripetè quell'esperienza; avendo scoperto, mediante un' apertura nell'addome, lo stomaco di un cane affaticato nel vomito, non potè scorgere colla vista verun movimento di contrazione in quel viscere, e col tatto non sentì contrarsi veruna delle sue fibre; ma osservò solamente che quest' organo rimaneva schiacciato dietro alla pressione ch' esercitavano sù di lui il diaframma ed i muscoli addominali. Allora, egli modificò l' antica dottrina, e *Senac, Van-Swieten, Schulze* e *Schwartz* furono del suo parere.

Nonostante, molti fisiologi, e specialmente *Littre*, *Lieutand* ed *Haller* lo contrastarono. *Littre* oppose che spesso vomitasi senza che vi sia contrazione dei muscoli addominali, ed arguì dal fatto degli animali ruminanti; *Lieutand* disse che, secondo la nuova teoria, il vomito dovrebb' essere un fenomeno volontario; suppose che lo stomaco fosse collocato troppo profondamente per rimanere compresso dai muscoli vicini, fino al segno da restare vuoto di ciò ch' egli conteneva; ei citò osservazioni di persone che, molestate da nausee, non potevano mai vomitare, neppure sotto l' azione degli emetici, probabilmente perchè esisteva in loro la paralisi delle fibre muscolari dello stomaco; ei fece rilevare, infine, che secondo la teoria, il vomito avverrebbe nel tempo dell'ispirazione, il che non può essere, poichè allora il cardia

stà ristretto in quell' apertura del diaframma che l' esofago attraversa, e perchè le materie vomitate, nel tragittare per la gola e per la bocca, verrebbero allora a cadere nella glottide. Infine, *Haller* pure difese l' antica dottrina; indottovi, prima, dalla sua teoria dell' irritabilità, che lo costringeva ad ammettere delle contrazioni ovunque erano fibre muscolari, e quindi, dall'esperienze di *Wepfer* il quale, nell'eccitare il vomito, mediante delle sostanze metalliche, asseriva di aver veduto lo stomaco ristringersi.

Allora l'Accademia delle scienze incaricò *Duverney* di esperimenti atti a decidere la questione. Essi non adempirono allo scopo: il problema rimase irrisoluto fino a' nostri tempi. Nel 1771 il sig. *Portal* fece, nel suo corso al collegio di Francia, delle esperienze dalle quali lo stomaco veniva a riacquistare nel vomito quell' azione ch' erasi voluto toglierli. Ei fece ingoiare a due cani dell' arsenico e della noce vomica; nacque il vomito, l' addome venne immediatamente aperto, e riescì, dice questo medico, di vedere coll' occhio, e di sentire col dito, i movimenti contrattili dello stomaco; lungi dal dipendere il vomito dalla pressione del diaframma sullo stomaco, esso accade nel tempo dell' espirazione, vale a dire, mentre questo muscolo è respinto nel torace; esso sospendesi durante l' ispirazione, perchè il diaframma in stato di abbassamento oblitera l' estremità inferiore dell' esofago; quest'ostacolo è tale che non si può allora far risalire la materia neppure comprimendo lo stomaco colle mani.

Tale era lo stato della scienza relativamente a questo fatto, quando, nel 1813, il sig. *Magendie* presentò all'Istituto una serie di esperimenti fatti sopra dei cani e dei gatti, animali facili al vomito. Eccone il sunto, unito all' indicazione delle conseguenze che ne dedusse l' autore: 1.° sei grani di emetico vengono dati ad un cane, e quando manifestasi la nausea, la linea alba è

incisa, e il dito introdotto nell'addome per andare ad esplorare lo stato dello stomaco; non si sente contrazione alcuna in codesto viscere, esso sembra solamente pigiato dal fegato e dagl'intestini, che il diaframma ed i muscoli addominali contratti appoggiano su di lui. La vista non giova maggiormente a vedere della contrazione, che anzi lo stomaco si riempie di aria, ed il suo volume si triplica; quest'aria proviene sicuramente dall'esofago, poichè una legatura eseguita nel piloro, toglie qualunque accesso al gas da quella parte. Talchè, in questa prima esperienza, lo stomaco comparisce passivo. 2.° Una soluzione di quattro grani di emetico in due once d'acqua è iniettata nelle vene di un cane, questo mezzo eccita il vomito più sollecitamente dell'ingestione dell'emetico nello stomaco; all'apparire della nausea, s'incide l'addome, si estrae lo stomaco fuori di quella cavità; e quantunque proseguino gli sforzi per vomitare, il viscere rimane immobile, e gli sforzi del vomito riescono inutili. Se, in vece, comprimonsi con ambe le mani le faccie anteriore e posteriore dello stomaco, il vomito succede, quando ancora non sia stato somministrato emetico; questa pressione eccita la contrazione del diaframma e dei muscoli addominali, segno certo della stretta unione simpatica ch'esiste tra queste parti: una lieve trazione operata sull'esofago ottiene il medesimo risultato. 3.° In un altro cane, si apre l'addome, i vasi dello stomaco vengono legati, e questo viscere estirpato; quindi, una soluzione di due grani d'emetico in un'oncia e mezza di acqua è iniettata nelle vene di quest'animale, e si vedono prodursi la nausea, gli sforzi per vomitare che, a dir vero, sono infruttuosi. Rinnuovasi per sei volte l'iniezione, ed osservansi sempre i medesimi effetti. 4.° In un altro cane, estirpasi ugualmente lo stomaco, ma adattasi all'esofago una vescica di maiale che ne faccia le veci; questa contiene un mezzo litro di acqua che la distende senza però riempirla;

viene posto il tutto nell'addome, le cui pareti sono ricucite; allora, s'inietta nella vena giugulare dell'animale una soluzione di emetico; produconsi la nausea ed un vero vomito, poichè il liquore contenuto nella vescica è rigettato. 5.° Si tagliano ad un cane i nervi diaframmatici; in tal modo il diaframma è paralizzato per tre quarti, conservando l'irritabilità solamente per quei nervi che riceve dalle paia dorsali, allora l'iniezione della soluzione emetica non promuove che un lieve vomito, il quale non tarda a riescire impossibile quando ancora, aperto l'addome, si eserciti sullo stomaco una decisa pressione. 6.° In un altro cane, i muscoli addominali sono divisi dalle coste e dalla linea alba: non rimangono altre pareti all'addome che il peritoneo: operasi un'iniezione emetizzata; producousi nausea e vomito; ed a traverso al peritoneo, si vede lo stomaco rimanere immobile, ed in vece il diaframma, comprimere la massa intestinale a segno che il peritoneo ne rimane lacerato, e che la sola linea alba resiste. 7.° Infine, in una ultima esperienza, il sig. *Magendie* riunisce quelle due antecedenti, cioè, da una parte, taglia i nervi diaframmatici onde paralizzare il diaframma; dall'altra, asporta i muscoli addominali, e vede allora che il vomito non si produce altrimenti. Da questo complesso di fatti, il detto fisiologo conclude che lo stomaco resta quasi passivo nell'atto del vomito, o almeno vi contribuisce pochissimo: che il diaframma ed i muscoli dell'addome ne sono i principali agenti, ma specialmente il diaframma; ed infine, che nell'atto del vomito, viene continuamente inghiottita dell'aria, onde dare allo stomaco tutto quel volume che gli occorre per rimanere compresso dai muscoli vicini. Si può, di fatti, far rilevare a sostegno di questi vari asserti, che il diaframma combacia naturalmente in uno dei suoi punti collo stomaco; che nell'atto del vomito si può riscontrare colla mano gli sforzi convulsivi di questo muscolo, come pure

dei muscoli addominali; e che dopo il vomito rimane un senso di lassezza appunto in quei muscoli. *Bichat* aveva già detto che il vomito producevasi meno facilmente, quando l' addome era aperto. Il sig. *Magendie* fondasi ancora su di quei casi di scirrosità del piloro, nei quali accadono vomiti continui, quantunque porzione del tessuto dello stomaco sia divenuta cartilaginosa, ed in conseguenza, inabile a contrarsi. In somma, nella teoria del vomito, ideata da codesto medico, lo stomaco starebbe rapporto al diaframma ed ai muscoli addominali, come stà il polmone riguardo ai muscoli ispiratori ed espiratori.

Questo lavoro del sig. *Magendie* spronò lo zelo di altri fisiologi, ed il sig. *Maingault* non tardò a presentare alla Società della facoltà di medicina di Parigi un'altra serie di esperienze che guidavano a conseguenze affatto opposte: di fatti, in tutte, ottenevasi il vomito senza il soccorso del diaframma e dei muscoli addominali. Eccone parimente il dettaglio: la causa producente il vomito era un pizzicotto in una porzione dell'intestino, e da questo nasceva il vomito più sollecitamente ancora che dell' iniezione nelle vene di una soluzione emetizzata. 1.° Apresi il ventre ad un cane, legasi una porzione d'intestino; il tutto è riposto nell' addome, la cui ferita viene chiusa con una cucitura, e sopraggiunge il vomito; 2.° allora estirpansi all' animale tutt' i muscoli dell' addome, la pelle sola fa le veci di parete, la si riavvicina, ed il vomito continua; 3.° in un altro cane, si paralizza per i tre quarti il diaframma mediante la sezione dei nervi diaframmatici, si apre l' addome, si lega una porzione d' intestino, e manifestasi il vomito; 4.° infine, riunisconsi in una sola le due esperienze precedenti, cioè, da una parte, si tagliano in croce i muscoli addominali e si asportano; dall'altra, recidonsi i nervi diaframmatici, ed il diaframma ne rimane talmente infievolito che si può pizzicarlo; si arriva anche a tagliare questo muscolo

dalla sua porzione carnosa fino al suo centro frenico, lasciandone solamente sotto allo sterno una porzione, larga un rovescio di dito, e che necessita per la respirazione; contemporaneamente, i tegumenti non vengono riuniti, eppure il vomito si continua; si vede la contrazione dell' esofago trarre in alto lo stomaco. Questi risultati si mostrano sincroni in varie esperienze di questo genere, che ripetonsi con modificazioni atte a viepiù dilucidare la questione: ed il sig. *Maingault* deduce da queste esperienze conclusioni intieramente opposte a quelle del sig. *Magendie*; cioè: che l' azione del diaframma e dei muscoli addominali è meramente ausiliare nell'atto del vomito; che l' azione dello stomaco, vi è la principale; chè, a dir vero, questa non consiste in una contrazione convulsiva, da cadere immediatamente sott' occhio, ma bensì in una contrazione lenta, antiperistaltica; che, infine, non vi è altro di convulsivo sennonchè la contrazione dell' esofago. Questo medico, inoltre, aggiunse altri riflessi a sostegno di tali conclusioni. Se lo stomaco rimane passivo nel vomito, a qual fine, dimanda egli, quei suoi nervi, quei suoi vasi, quelle sue fibre muscolari? perchè si vomita tanto più quanto si pizzica lo stomaco più vicino al suo orifizio pilorico? perchè le rughe della membrana muccosa dello stomaco dirigonsi, nel vomito, divergendo, dagli orifizi cardiaco e pilorico verso la parte media dell' organo? se il diaframma ha sì gran parte nell' atto del vomito, perchè non si vomita egli sempre nelle grandi contrazioni di codesto muscolo? perchè non fa egli orinare quando la vescica è paralizzata? perchè il vomito non è egli un fenomeno volontario? perchè tale fenomeno può prodursi negli uccelli, i quali non hanno diaframma? Doveva la mente rimanere sempre più incerta dopo questi lavori ugualmente basati sopra esperienze, e conducenti a corollarii opposti; perciò i dispareri continuarono. Nella disputa, il sig. professore *Richerand*, assunse le parti del sig. *Ma-*

gendie: egli dice di non avere mai osservate contrazioni apparenti nello stomaco ; anzi questo viscere gli parve il meno contrattile di tutto il tubo intestinale ; ei crede che il ristringimento veduto dall'*Haller* negli esperimenti di *Wepfer* fosse un risultato chimico; ei suppone, che nell'esperienze del sig. *Maingault*, lo stomaco non fosse completamente isolato dai muscoli circonvicini; bastando per comprimere quel viscere, l'azione dei pilastri del diaframma, il ristringimento spasmodico degl' ipocondrj; d' altronde non v'ha cosa difficile ad eseguirsi quanto la sezione dei nervi frenici, sotto all'ultima loro radice, ed inoltre una tale sezione non paralizza intieramente il diaframma, giacchè questo muscolo riceve pure alcuni filetti dai nervi intercostali e dal gran simpatico: il cardia essendo più largo del piloro, rende agevole il passaggio delle materie a traverso alla sua apertura; è un errore il dire che, nell'atto dell' ispirazione, quest'orifizio resti ristretto tra i pilastri del diaframma. L' obiettare che, secondo la teoria del sig. *Magendie*, il vomito dovrebbe essere un fenomeno volontario, è pure un argomento erroneo; poichè si conviene che i muscoli che allora comprimono lo stomaco agiscono convulsivamente, come fanno il diaframma ed i muscoli della faringe nel singhiozzo. Se, nelle paralisi della vescica, il diaframma non può operare l'escrezione dell' orina, ciò accade perchè quel serbatoio non è così favorevolmente situato rapporto a questo muscolo. Infine, la conclusione dedotta dagli uccelli i quali possono vomitare, benchè privi di diaframma, è essa pure insufficiente; poichè non è assolutamente necessario che sia il diaframma quello che comprime lo stomaco, ma bensì un qualunque muscolo.

La Società della facoltà, irrisoluta tra i lavori dei sigg. *Magendie* e *Maingault*, invitò a nuove ricerche; e furono queste fatte dal sig. *Béclard*. Esso, in una serie di esperienze, procurò di determinare quanta parte

avessero nel vomito, l' esofago, il diaframma, i musculi e lo stomaco. 1.° L'influsso dell' esofago nel vomito sospettavasi da gran tempo, poichè erasi veduto talvolta questo canale rompersi durante quel fenomeno. Lo stesso sig. *Magendie* asseriva ch'egli v'influiva moltissimo, che la sola sua trazione lo produceva. Ad oggetto di constatare quest'influsso, il sig. *Béclard* fece i seguenti esperimenti: l' esofago viene scoperto su' lati del collo in un animale vivente, quindi reciso alla sua inserzione nello stomaco, tirato in fuori, e lasciato cadente fuori della ferita; allora, osservansi pienamente ed indipendentemente da qualunque conato di vomito, quei movimenti alternativi di dilatazione e di contrazione che abbiamo detto prodursi, in specie nel suo terzo inferiore. Così disposto l'animale, s'inietta nelle di lui vene una soluzione emetica; gli sforzi del vomito si producono, a dir vero più tardi che se l'esofago fosse intatto; e, nell' atto di questi sforzi, questo canale si contrae visibilmente, ed è tratto con forti scosse verso la faringe; contemporaneamente delle bolle di aria sfuggono dalla sua apertura inferiore. Sicchè, sembra che nel primo tempo del vomito, e mentre veruna materia non è peranco espulsa al di fuori, la materia passi soltanto dallo stomaco nell' esofago, e che in questo primo tempo, egli non giovi al fenomeno; ma quando però, la materia è giunta nel suo interno, ei concorre ad espellerla. 2.° Per giudicare dell' influsso del diaframma, il sig. *Béclard* taglia i nervi diaframmatici: è raro che si riesca pienamente nei due lati, il risultato però è quello di paralizzare il diaframma; allora, l' addome si fa prominente nell'atto dell'espirazione, ed in vece si deprime in quello dell' ispirazione; se si apre questa cavità, l' aria vi si precipita con fragore, e rispinge il diaframma verso il torace. La soluzione emetica venendo iniettata in quel mentre, si è talvolta veduto accadere il vomito, ma soltanto quando erasi riempito lo stomaco con abbondante

dose di liquido, statovi introdotto dall' esofago, oppure dal duodeno. 3.° Per conoscere l' influsso delle pareti addominali, il sig. *Béclard* non inietta l' emetico se non dopo avere largamente aperto l' addome: talvolta osservasi il vomito, quando lo stomaco stà tuttavia nascosto sotto alle coste; ma allorquando questo viscere è tolto all' azione compressiva dei muscoli vicini, il vomito non comparisce, se prima lo stomaco non sia stato riempito abbondantemente di sostanze liquide: se n' è pieno solo mediocremente, in vano manifestansi nell'esofago e nel diaframma i più forti conati del vomito, questo fenomeno non avviene. 4.° Finalmente, il sig. *Béclard* pone ad esame lo stato dello stomaco in questo fenomeno del vomito; sembragli generalmente stirato, ma in conseguenza della pressione che subisce; poichè un tale stiramento cessa fuori del tempo degli sforzi del vomito, ovvero quando lo stomaco viene sottratto alla compressione dei muscoli vicini; allora, il viscere non fa altro che ristringersi gradatamente ed insensibilmente a misura che si vuota. Nel ripetere l'esperienza della vescica posticcia del sig. *Magendie* gli sembrò che essa agisse nell' istesso modo. Infine, mentre si viddero spesso la vescica orinaria, il retto, l' utero effettuare il loro atto di escrezione, benchè, sottratti alla pressione dei circostanti muscoli, non si vidde mai lo stomaco eseguire il vomito, senza una tale compressione. Da questa serie di esperienze e di osservazioni, il sig. *Béclard* conclude che, nel vomito, lo stomaco non ha quell' attività che gli venne attribuita, ma che per altro non vi rimane affatto passivo; ch' è almeno l' organo dal quale emana quell' irradiazione simpatica che fa contrarre il diaframma ed i muscoli addominali; che conviene in questo atto distinguere due tempi: il primo, in cui lo stomaco non può nulla isolatamente, esige il soccorso di una estranea pressione, e nel quale inoltre agisce l' esofago, che stiracchia lo stomaco, e si dispone a ricevere la materia; ed

il secondo, in cui la materia giunta nell' esofago è evacuata, quasi senza alieno soccorso, e mediante la sola azione dell' esofago medesimo.

A malgrado di questi lavori, sembraci che la questione rimanga tuttora indecisa: è certo che gli antichi esagerarono il potere dello stomaco, e che se questo viscere si contrae nel vomito, non eseguisce che una contrazione lenta come quella della vescichetta biliare; ma d'altronde si può egli negare a questo viscere qualunque azione? Le esperienze del sig. *Magendie* dimostrano benissimo che i muscoli soli possono effettuare il vomito, non dimostrano però che lo stomaco non v'influisca per nulla: la vescica di cui si è servito era troppo piena, niente in essa rimpiazzava il piloro; eppure non si vuotò che per due terzi, mentre se si fa vomitare un cane, il suo stomaco si vuoterà sempre interamente. Come fare a credere che la membrana muscolare dello stomaco resti inoperosa? Perchè non effettuerebbe essa un movimento antiperistaltico, un movimento opposto a quello della peristole ch' essa eseguisce nell' atto della chimificazione? Può forse mettersi ciò in dubbio, mentre si vede lo stomaco scegliere, fra le sostanze ch' ei contiene, quelle che vuole vomitare? A convalidare un'azione palese dello stomaco furono citati alcuni casi di scirri di questo viscere, nei quali gl' infermi, tormentati da nausee e da continui conati al vomito, non presentarono mai codesto fenomeno, e fu trovata in loro la membrana muscolare dello stomaco ridotta ad una materia lardacea. Il sig. *Bourdon* fece di una simile osservazione, la base di una sua memoria contro la teoria del vomito professata dal sig. *Magendie*. Ma il sig. *Piedagnel* ha rammentati molti casi analoghi, ove la membrana muscolare dello stomaco trovavasi parimente distrutta, e nei quali nondimeno era accaduto il vomito. A suo parere, le varietà che tali malattie presentano sotto questo rapporto, provengono dalla sede dello scir-

ro, e dallo stato in cui trovansi gli orifizi pilorico e cardiaco. Si rammentarono osservazioni di stomachi laceratisi negli sforzi del vomito. Ma fu la contrazione dello stomaco, ovvero la sua compressione dai muscoli vicini, che produssero la lacerazione? Questa ultima causa sembra la più probabile; poichè la lacerazione accade sempre in quella porzione dello stomaco ch'è la meno sostenuta; ed il sig. *Dupuy* ha osservato che nei cavalli, ove questo accidente, non è raro, essa avviene in quel punto medesimo ove si produce, allorquando si sottopone ad una pressione meccanica lo stomaco ripieno di acqua in un cavallo morto.

C. *Azione ausiliare dell'annesso apparato muscolare volontario.*—Questo apparato comprende il diaframma ed i muscoli delle pareti addominali; la di lui azione fu posta in chiara luce dai fatti antecedenti. Quest'azione però è affatto convulsiva ed involontaria, come lo è quella di alcuni muscoli nel fenomeno della deglutizione. Noi rileveremo solamente che per questo motivo esistono i più forti vincoli simpatici tra lo stomaco, qual sede della nausea e del vomito, e codesti muscoli; in quel modo appunto che se ne osservano degli assai intimi tra il polmone ed i muscoli ispiratori ed espiratori, per i movimenti della tosse, dello sternuto. Talchè il vomito è affatto involontario, e se, qualche volta promuovesi ad arbitrio, ciò accade coll'intermedio dell'immaginazione, la quale si rammemora tutte le immagini atte a provocare la nausea.

Laonde, la materia, mediante l'azione dello stomaco e dei muscoli vicini, oltrepassa il cardia, giunge nell'esofago, ed è spesso slanciata fino alla parte superiore di questo canale; se ciò non accade, essa eccita l'azione delle di lui fibre circolari, ma in un ordine inverso da quello consueto, vale a dire dal basso all'alto, e così viene spinta verso la faringe. La bocca allora sta grandemente aperta; e la testa curvata sul torace onde ab-

bassare la faringe e così approssimarla a quella materia che deve essere espulsa. Questa, giunta nella faringe, ne provoca ugualmente la contrazione spasmodica, che ha per risultato di fargli trapassare l'apertura faringea della bocca; ed anche questa intiera cavità. In fatti, l'apertura faringea trovasi allora più aperta che nella deglutizione, e la lingua stando fortemente abbassata, la cavità buccale è intieramente libera. In questo caso, i sughi muccosi non agevolano il transito della materia, perchè è troppo istantaneo; ma però tutte le secrezioni di quella parte sono accresciute, e fino il labbro inferiore mostrasi tremulo e partecipa dello stato convulsivo delle parti. Nel momento che le materie passano nella faringe, il velo palatino sta alzato, per serrare l'apertura posteriore delle fosse nasali, e la glottide è chiusa; ma, a motivo dell' universale stato convulsivo, l'azione di queste parti è meno precisa, ed avviene spesso che alcune particelle delle materie vomitate penetrino in quell' estranee vie. A motivo dell' interrompimento della respirazione, il sangue ristagna nelle parti superiori, la faccia è colorita, spesso gronda il sudore, e sovente sgorgano le lacrime. Talvolta peraltro quando l'ambascia gastrica è all'estremo, la faccia è pallida e decomposta come in tutte le affezioni addominali.

ARTICOLO SECONDO.

Digestione delle bevande.

Chiamasi così quella che operandosi sulle bevande, ha per oggetto il riparare le perdite fatte dal sangue nella sua parte liquida. Nel farne l'istoria, ci atterremo all' ordine stesso osservato circa alla digestione degli alimenti, avvertendo soltanto che molti di questi atti essendo pienamente simili a quelli offertici dalla digestione degli alimenti, ci contenteremo di rammentarli.

§. I. *Della Sete*.

Una sensazione interna destasi parimente in noi, onde avvertirci del bisogno che ha l'economia di riparare la perdita fatta dal sangue nella sua parte liquida, e della necessità di usare di quelle sostanze sulle quali deve operarsi la digestione delle bevande. Questa sensazione è la *sete*.

Simile ad ogni altra sensazione è essa indefinibile, indescrivibile; conviene referirsene all'interno sentimento di ciascuno; è però benissimo distinta e per sè stessa, e per il suo scopo, cioè per quella specie di atto cui c' invita.

È una sensazione interna, poichè la causa della sua impressione non consiste nel contatto di un corpo estraneo, ma dipende da cambiamenti accaduti spontaneamente nell' economia, mediante l' azione stessa degli organi. Sicchè deve produrre *piacere* quando vi si ceda, e *dolore* se vi si resiste. Deve, ugualmente, esser capace di mille gradazioni differenti, dallo stato della sete la più ardente a quello ove manca, ed è anzi rimpiazzato da un sentimento opposto, da quello cioè dell'idrofobia. È, in fatti, lo stesso di lei come della fame: può prima mostrarsi lieve, quindi acquistare gradatamente una viva intensità, oppure andare scemandosi appoco appoco, subentrandovi il disgusto delle bevande. Il suo carattere è dei più imperiosi, e proporzionato all'importanza dell'atto cui c' invita. Del rimanente, nell'annunziare che questa sensazione è interna, diamo pure ad intendere che ci troveremo poco istruiti circa ai diversi punti della sua istoria ed in specie, circa alla sua sede ed alla sua causa.

Primieramente, conviene distinguere due sorti di sete; 1.° quella risultante da pienezza di stomaco, dal bisogno che hanno gli alimenti contenuti in quel viscere

di essere diluiti, ed a sodisfare la quale sono destinate quelle copiose bibite che usiamo nei nostri pasti; 2.° quella, più viva, che sviluppandosi indipendentemente dalla presenza di alimenti nello stomaco, indica il vero bisogno che ha il sangue di ricuperare la sua parte liquida. La prima, cioè la sete dell'alimentazione, è uno dei fenomeni della digestione degli alimenti, sicchè non dobbiamo ora occuparcene: trattasi qui solamente della seconda.

Or dunque, destasi questa sete quando si lasciò scorrere un dato tempo senza usare di bevanda, e che in questo intervallo il sangue ha perduta porzione della sua parte liquida. Interessa peraltro l'osservare che questa sensazione è assai meno costante e meno generale di quella della fame: l'astinenza dal cibo produce costantemente lo sviluppo della fame, quella delle bevande non genera così necessariamente quello della sete. Vi sono molti animali che non bevono mai, e che, in conseguenza, non soffrano sete: sono questi specialmente coloro che hanno enormi glandole salivari, un grosso pancreas; sembra che in essi queste secrezioni bastino a somministrare quei sughi che possono tratto tratto occorrere al sangue; questi animali si nutrono di alimenti sufficientemente acquosi da mantenere la conveniente fluidità nel sangue. Si viddero, anche nella stessa specie umana, diversi individui i quali non bevevano mai, e che conseguentemente non avevano mai sofferta sete. Vedremo ancora che le bevande usate contro la sete non vengono chimificate negli organi digestivi, ma sembra che vi sieno assorbite nella loro forma acquosa, o solamente cambiate in sierosità. Or dunque, molte altre parti, fuori dell'apparato digestivo, possono operare questo assorbimento e questa elaborazione delle bevande, e, così adempiendo allo scopo della sete, prevenire lo sviluppo di codesta sensazione; noi diremo, per esempio, che può calmarsi la sete col presentare la bevanda

all' azione assorbente della cute, coll' iniettarla direttamente nelle vene. Dal che ne risulta, che per placare la sete, non è necessaria l'azione dello stomaco, come lo era per acchetare la fame; basta che entri nel sangue del fluido, qualunque siasi la via per cui vi s' introduce; e questo fatto genera nell' istoria della sete incertezze ancor maggiori di quelle che già avvertimmo nell' istoria della fame.

Tuttavia, il suo sviluppo ed il suo ritorno sembrano stare in rapporto col bisogno che ha il sangue di rinnuovare la sua sierosità la sua parte acquea. Questo bisogno è però continuamente variabile, a norma dei diversi stati organici nei quali possiamo trovarci, e secondo le circostanze esterne cui andiamo sottoposti, ed il tenore di vita usato. Talchè, 1.º la sete varia secondo l' età, il sesso, l' idiosincrasia, il temperamento, lo stato di salute o di malattia. Sviluppasi assai frequentemente nella prima età, è più scarsa nell' età adulta, è rara nella vecchiezza. Riguardo all' influsso sessuale, essa è più frequente e più viva nella donna. In questo proposito ciascuno ha la propria sua costituzione. Il temperamento imprime a questa sensazione, come a qualunque altro atto organico, langnore o energia. Infine, lo stato di salute contrasta assai, in tale proposito, collo stato di malattia: in questo ultimo, essa è, comunemente, sviluppatissima. Sappiamo esser la sete un sintoma comune a quasi tutte le malattie; durante il loro corso, essa affacciasi con modi e gradazioni differenti all' infinito che fanno bramare bevande diverse. In questo aspetto, essa contrasta colla fame, che, nelle malattie, è ordinariamente mancante. La sete può parimente, da sè stessa, costituire una malattia, infierire senza che necessiti all' economia quel rapporto cui invita, vale a dire, formare una vera neurosi: esistono esempi di sete inestinguibile, come ve ne sono di bulimia; furono osservati numerosi casi di *polidipsia* è di *adipsia*; 2.º la sete varia ugualmente a norma

delle circostanze esterne cui siamo sottoposti, e secondo la quantità in cui esse dipendono la parte fluida del sangue. Così, il soggiorno in un'atmosfera calda e cocente; l'abitare un paese caldo, l'influsso dell'estate, il trattenersi durante l'inverno in una stanza riscaldata, sono, come è noto, altrettante circostanze eccitanti la sete. All'opposto, i bagni l'acquietano. Tutto ciò che penetra nell'economia, per qualunque siasi mezzo, e ch'è atto a portare al sangue principj acri oppure acquosi, la eccita ovvero l'accheta. Così, mentre alimenti assai acquosi e dolci la estinguono, gli alimenti acri, salati, conditi, aromatizzati, le bevande alcooliche, spiritose, la sviluppano; accade lo stesso di certi medicinali, per esempio, degli ossidi metallici, del morso di alcuni serpenti, della puntura di certi insetti. Tutte le copiose escrezioni, come i sudori, le abbondanti evacuazioni di orina, i flussi idropici, e generalmente tutte l'escrezioni acquose, sono pure altrettante cause che la sviluppano, nè occorre dire con quale meccanismo. Producono un simile effetto tutti gli esercizi alquanto violenti del corpo, specialmente quando gli tengono dietro copiose escrezioni. Deve, infine, dirsi lo stesso circa a tutte le azioni sensitive medesime, quando sono esaltatissime; la sete subentra sollecitamente allo sviluppo delle passioni, alle grandi fatiche della mente, ai gravi dolori fisici. Qual'è quel chirurgo che non l'abbia osservata in mezzo ai dolori di una operazione chirurgica? Sembra che il discapito sofferto dal sistema nervoso sia risentito dal sangue, ch'è il comune riparatore di tutti gli apparati. Non dobbiamo neppure tralasciare quell'impero ch' esercitano sullo sviluppo di questa sensazione gl' influssi simpatici del gusto, della memoria e dell' immaginazione, come ancora la forza dell'abitudine; l'abitudine è quella che ne determina il ritorno, che precisa la quantità di bevande occorrente, il meccanismo col quale essa agisce fa parte delle leggi sì spesso indicate dell'esercizio, ed è uno dei mezzi coi

quali l' educazione influisce sul nostro organismo propriamente detto: possiamo diventare, fino ad un certo segno, grandi o piccoli bevitori.

Non può dunque assegnarsi nulla di preciso circa alle epoche in cui ricomparisce la sensazione della sete, e neppure circa alla quantità di bevande da prendersi giornalmente; ciò varia a tenore di quei due ordini di considerazioni da noi ora rammentate. Dobbiamo aggiungere che in questo caso v' influisce anche l' economia digestiva, a motivo della qualità di chilo ch' essa somministra al sangue.

Sono queste medesime circostanze quelle che determinano la prontezza colla quale la sete passa da un grado all' altro, e l' energia che ha in ciascun di loro. Qui nè anco può precisarsi cosa alcuna; è peraltro un fatto certo che questa sensazione è più prontamente intollerabile di quella della fame.

Nel modo stesso praticato relativamente alla fame, furono riuniti all'istoria della sete quei cambiamenti che accadono per l' astinenza dalle bevande, tanto nell' apparato digestivo quanto nell' economia intiera, benchè tali fenomeni sieno affatto estranei a questa sensazione, e solamente coincidino con essa. Così se l'astinenza dalle bevande fu a lungo protratta: 1.° la sensazione della sete sviluppasi e si accresce gradatamente; 2.° accadono alcuni cambiamenti nell' apparato digestivo; sentesi un senso di stringimento, di aridità nella faringe, nella base della lingua, nelle fauci posteriori; se l' astinenza continua, avviene in codeste parti del calore, del rubore, ed anche un qualche gonfiamento: quella secrezione mucosa che vi si produce cessa quasi affatto; la saliva sgorga in minor copia ed è di natura più viscida, la lingua si attacca al palato. Lo stomaco non dà veruna molestia, e sembra che la gola sia la parte più specialmente affetta; 3.° infine, tutte le funzioni, in generale, palesano un' estrema eccitabilità, i sensi sono più irritabili, l'oc-

Digitized by Google

chio è rosso e scintillante, si è tormentati da un'inquietudine vaga, da un universale ardore, la circolazione affretta il proprio corso, il polso è frequente e nervoso, il respiro è ansante e si accelera quasi per incontrare un'aria refrigerante; la bocca è intieramente aperta, onde lasciare più libero il varco a codest' aria, ed esporre al di lei contatto le parti inaridite e soffrenti, cioè la lingua, le fauci, ec.

Se l'astinenza dalla bevanda continua finchè ne accada la morte; 1.° la sensazione della sete diventa viepiù incalzante, ed ora persiste fino all' ultimo respiro, ora estinguesi all' approssimarsi dell' agonia; 2.° i fenomeni locali della faringe giungono a segno da costituire una vera infiammazione di questa parte, infiammazione che anzi terminasi spesso in gangrena; è questo il caso in cui la sete cessa alquanto avanti la morte; 3.° infine, l' eccitamento universale di tutte le funzioni si aumenta; l' ardore, l'ansietà dalle quali si è tormentati, diventano viepiù forti, il respiro è ansante, il polso frequentissimo e ristretto, tutte le secrezioni sono soppresse, tutt'i tessuti sono inariditi, un calore generale consuma; il cervello, come organo il più delicato, accenna il primo l'influsso di un sangue troppo caustico, e privo del suo veicolo; ei s' infiamma, le sue operazioni si pervertono, sviluppasi un delirio furente; ed infine, questa dolorosa scena terminasi colla morte, ch' è generalmente accompagnata da atroci dolori. Quando si osserva il cadavere, trovasi il sangue coagulato verso il cuore e nei grossi vasi, come accade in tutte le malattie fortemente infiammatorie, e delle macchie infiammate e gangrenose mostransi sopra tutt' i visceri. L' epoca in cui la morte avviene varia a seconda dei due ordini di circostanze che dissamo atti a modificare il ritorno della sete e la sua energia, cioè l' umidità del temperamento, il calore della stagione, ec.

Ma, come lo abbiamo già detto nell' istoria della fa-

me, tutti questi fenomeni spettano all' astinenza dalle bevande assai più che alla sensazione della sete, coincidono soltanto con lei, ed essa, al pari di qualunque altra sensazione, deriva dalla successiva azione di tre parti nervose, delle quali, una sviluppa l' impressione che n'è base, un' altra trasmette quest' impressione al centro di percezione, e l'ultima, col percepire questa impressione, la crea sensazione.

In queste tre azioni dobbiamo occuparsi solamente della prima; essendo qui le due altre simili alle già descritte nelle altre sensazioni. Per esempio, può forse negarsi l' azione senziente del cervello riguardo alla sensazione della sete, allorchè si vede questa sete sospendersi, come ogni altra sensazione, nelle malattie del cervello, nella stupefazione di quest' organo prodotta dall' oppio o dal sonno, nell' atto della sua applicazione ad altre sensazioni, alle sue operazioni particolari; allorchè osservasi quanto influiscono sulla energia della sete l'attenzione, la volontà; quando infine, si pone mente, che questa sensazione fu spesso risentita sognando? È parimente necessaria l' azione di un nervo intermedio, e a quest' organo di percezione, e a quello che sviluppa l'azione d' impressione. A dir vero quest' ultimo asserto non può dimostrarsi con fatti diretti; poichè, ignorando, come lo diremo in appresso, quale sia l' organo che desta l' azione d' impressione, non si è potuto constatare l' uficio dei nervi conduttori col farne l' allacciatura o la sezione; ma il raziocinio ci obbliga forzatamente ad ammetterlo.

Dobbiamo dunque studiare solamente l' azione d' impressione, ricercare quale ne sia la sede, esporre ciò che sia quest' azione d' impressione in sè stessa, e quale n'è la causa. Incontreremo in tutti questi punti un maggior numero di cose ignote, di quello che ne trovammo nella fame.

Primieramente, si disputa intorno al sapere qual sia

l' organo ch' è sede della sete, che sviluppa quell' azione d'impressione ch' è base di tale sensazione. La maggior parte dei fisiologi crede che stia nelle fauci posteriori, è lì, in fatti, che il nostro intimo sentimento la referisce, è lì che compariscono quei fenomeni locali che accompagnano lo sviluppo di codesta sensazione; spesso la si accheta, o almeno la si delude con semplici applicazioni topiche su di quella parte; tra le sostanze che l' acchetano, primeggiano quelle atte a promuovere la secrezione salivare: quelli animali che non bevono mai, e che perciò non hanno sete, come il castoro, il cammello, ec. sono pure quelli il di cui apparato salivare è sviluppatissimo. Altri fisiologi, in vece, vogliono referirla allo stomaco. Non è forse lì, dicono essi, che risiede la sete di alimentazione, la quale ha molta analogia con questa? che risiede la fame, sorella della sensazione che ci occupa? che agiscono specialmente quelle bevande che l'acchetano? queste bevande non attraversano forse le fauci con troppa velocità per avere tempo d'influirvi? se la faringe s' inaridisce durante la sete, non accade ciò forse simpaticamente ed a cagione dello stato particolare in cui trovasi lo stomaco, o dietro a quel medesimo influsso che fa allora inaridire in tutt' i punti dell' economia le varie secrezioni acquose? nel prescegliere per sede alla sete le fauci posteriori, milita forse quella stessa necessità che obbliga a considerare lo stomaco qual sede della fame? e se la natura dovè far procedere la fame dallo stomaco, perchè è quest'organo quello che agisce specialmente nella digestione degli alimenti, non doveva forse, per l'istesso motivo, farne derivare la sete? Noi confessiamo che quest' ultima opinione sembraci la più probabile. Nondimeno si vede che può rimanere un qualche dubbio circa alla sede della sete, e ciò che lo accresce si è quella particolarità che notasi in questa sensazione, diversamente da quella della fame, di essere cioè calmata da una qualche in-

troduzione di liquido nel sangue, qualunque sia la via per cui esso s' introduce. La fame, onde esser placata, richiede assolutamente la presenza di alimenti nello stomaco, e l' attività dell' azione digerente di codesto viscere. Non avviene lo stesso relativamente alla sete. L'applicazione sulla pelle di vesti bagnate l' accheta, come fu osservato dall' Ammiraglio *Anson*. Il sig. *Dupuytren* l' ha calmata negli animali, coll' iniettare nelle loro vene del latte, del siero, dell' acqua ed altri fluidi; ha pure osservato che poteva in tal modo cagionare a codesti animali quella medesima sensazione degustativa che sarebbe risultata per loro dall' immediata applicazione di questi fluidi alla bocca. Il sig. *Orfila*, nei suoi esperimenti di tossicologia, ha parimente calmato spessissimo con un tale mezzo la sete che tormentava quegli animali cui aveva fatto ingoiare dei veleni, e cui non poteva dar da bere, per avere loro legato l' esofago: ha inoltre sperimentato, mediante la distillazione del sangue, che questo fluido è in quelli animali che soffrirono la sete, tanto più scevro della sua parte sierosa, quanto fu più lunga l' astinenza dalle bevande.

Sicchè, non si può precisare a rigore quale sia la sede della sete; e tanto meno, nell'organo supposto, quale sia l'elemento ove essa risiede. E questo sicuramente l'elemento nervoso; ma un tale elemento non forma uno strato isolato nè nello stomaco nè nella faringe, e d'altronde ciascuno di questi due organi riceve varie sorti di nervi.

In secondo luogo, quell'azione d'impressione, ch'è base della sete, non può scorgersi co'sensi, meglio delle altre azioni d'impressione; essa non ci si fa palese che col suo risultato, vale a dire colla sensazione medesima; e la sua essenza ci è ignota come quella di tutte le altre azioni analoghe. Non può dirsi a suo riguardo se non quanto fu già detto circa delle altre, cioè: ch'essa è il prodotto del modo di attività dei nervi dell' organo

della sete, qualunque esso siasi; e che quest'azione dei nervi non potendo paragonarsi a verun'azione fisica o chimica, deve dirsi organica e vitale.

Infine, qual'è la causa di quest'azione d'impressione? coll'avere soltanto accennato essere la sete una sensazione interna, siamo venuti a dire che la sua causa ci era ignota. In fatti, essa non dipende sicuramente dal contatto di una sostanza esterna, ma bensì da un cambiamento accaduto spontaneamente nei nervi dell'organo nel rapporto della sua funzione. Si attribuirà forse all'astinenza delle bevande; ed è indubitatamente questa la sua causa remota, quella che genera il nuovo stato dei nervi: ma quest'astinenza è una condizione negativa, e come mai può questa condizione negativa modificare i nervi? Vi è quì una certa oscurità che non esiste nella causa di una sensazione esterna, la quale proviene da un materiale contatto. D'altronde quest'astinenza non può avere che due effetti, uno cioè universale sopra tutta l'economia a motivo del condensamento del sangue; ed uno locale su di quell'apparato digestivo ch'è destinato a ricevere di primo abbordo le bevande e quindi ad elaborarle: or dunque, il primo effetto non può esser causa della sete; il secondo solo può tenersi per tale, ma ci è sicuramente impossibile di caratterizzarlo. Siamo quì in un caso simile a quello della fame, con di più l'altra difficoltà che non si sa neppure precisamente quale sia la sede della sete.

Perciò, tutt'i tentativi dei fisiologi onde specificare la causa prossima della sete riescirono inutili. Le loro teorie, quasi simili a quelle ideate intorno alla fame, possono ridursi a tre: 1.° dissero, esser la sete una determinazione razionale dell'anima, ossia del principio vitale, che sempre attento ai bisogni del corpo, avverte di quanto è necessario alla di lui conservazione. Sono queste mere parole, e sarebbe certamente un'assai comoda filosofia quella che ci autorizzasse a referire ai

dettati di un agente superiore, del quale ignorerebbesi l'essenza e l'azione, tutt'i fenomeni dell'economia. 2.° Si considerò la sete qual risultato di quel particolare stato universale che generò nella intiera economia l'astinenza delle bevande. Per esempio, *Dumas* gli assegnò per tale motivo una essenza opposta a quella della fame; egli disse che mentre la fame risiede nel sistema assorbente ed ha per causa la scarsezza di sughi nutritivi, la sete risiede nel sistema vascolare sanguigno, e riconosce per causa la troppa dovizia del sangue; aggiunse essere l'adinamia il carattere della prima, e la stema infiammatoria quello dell'altra. Gli argomenti di questo fisiologo sono; che generalmente tutte le cause della sete emergono dal sistema vascolare sanguigno, come le febbri infiammatorie, le emorragie, le idropisie, e ciò quando anche non esista alcuna alterazione locale nell'apparato digestivo; ch'è lo stesso, riguardo agli effetti della sete, come lo dimostrano i fenomeni concomitanti di questa sensazione, per esempio, il rubore delle labbra e della lingua, l'aridità del palato e delle fauci, il calore di tutto il corpo, la febbre, l'addensamento, la tenacità, la disposizione infiammatoria del sangue, ec. Egli rileva che tutto ciò che rallenta la circolazione, come le bevande nitrate, i piccoli salassi, moderano la sete; e che, all'opposto, tutto ciò che placa la fame, come i vini, i narcotici, gli spiritosi esacerbano la sete. Ma, come già lo abbiamo detto ragionando della fame, in qual modo può una causa universale destare una sensazione locale? *Dumas* si è illuso nell'osservare che i risultati dell'astinenza dalle bevande coincidono generalmente colla sete, e ne dedusse che i primi erano cagione dei secondi; ma quei fenomeni, quantunque ordinariamente combinino, non procedono però gli uni dagli altri; e lo prova l'incontrarli sovente gli uni senza degli altri; spesso occorre al sangue di rinnuovare la sua parte fluida, eppure non vi è sete; ed altre volte,

esiste la sete senza che il sangue abbia bisogno di accrescere la propria fluidità. D'altronde, quanti fatti affacciansi ad impugnare quel gratuito asserto di una troppa dovizia nei sughi nutritivi! È forse il sangue troppo dovizioso negl'idropici, consunti dalla sete? Ed il sistema linfatico non è egli forse attivo nella sete quanto nella fame? 3.° Finalmente, furono indicati come causa prossima della sete taluni di quei fenomeni locali che riscontransi nelle fauci posteriori allorquando essa inferisce; ma, per certo, veruno di quei fenomeni è bastante: e d'altronde, la sede di tale sensazione, è ella forse più nelle fauci che nello stomaco?

La sete, giova ripeterlo, è una sensazione; un fenomeno nervoso che si sviluppa nelle fauci posteriori, o nello stomaco, dopo una certa astinenza dalle bevande, sia perchè la faringe è la prima a manifestare quello stato d'inaridimento che tiene dietro a questa astinenza, sia perchè lo stomaco è organizzato in guisa tale da destare questa sensazione dietro a tale astinenza. Del resto, al pari di ogni altro fenomeno nervoso, di ogni sensazione, la sete è sottoposta a tutte le leggi generali della sensibilità; è cioè, dipendente dall'abitudine, e modificata da qualunque urto arrecato alla sensibilità.

Tale è la sete che può chiamarsi sorella della fame, considerando che invita al pari di lei ad introdurre nell'apparato digestivo sostanze estranee, ma che però ne differisce per sè stessa, per il suo scopo, per i fenomeni locali e generali che l'accompagnano, e finalmente perchè può risentirsi isolatamente dall'altra sensazione.

§. II. *Digestione delle bevande propriamente dette.*

Dopo il metodo tenuto nel trattare della digestione degli alimenti riescirebbe inutile il descrivere la digestione delle bevande; in fatti, molti fenomeni sono

comuni ad entrambe, e ci tratterremo solamente su di quelli che sono diversi.

Così, la presa delle bevande si fa precisamente come quella degli alimenti liquidi. Nella prima cavità dell'apparato digestivo, vale a dire nella bocca, queste bevande vengono degustate, unite con più o meno saliva; ma non hanno duopo di essere sottoposte alla masticazione, e soffrendo in questa prima cavità dell'apparato meno cambiamenti ancora del cibo, conservano maggiormente fino allo stomaco la prima temperatura. La loro deglutizione è parimente simile a quella degli alimenti liquidi.

Ma, nello stomaco e nell'intestino tenue, ossia riguardo alla chimificazione ed alla chilificazione i fenomeni vanno a mostrarsi differenti. Non v'è nulla però di diverso nel modo con cui le bevande accumulansi nello stomaco, essi vi arrivano ugualmente a boccate successive, ma però più frequenti; ne risultano in quel viscere i medesimi cambiamenti locali, la scomparsa della sete, il cessare dei fenomeni generali ch'erano risentiti; solamente, una soverchia ripienezza dell'organo dispone maggiormente al vomito. In quanto alle alterazioni che queste bevande subiscono, durante il loro soggiorno nello stomaco, sono esse affatto diverse da quelle della chimificazione. La bevanda si pone a livello della temperatura dell'organo, e si unisce ai sughi segregati dalla di lui superficie interna; se è acqua, prima s'intorbidisce, poi vedesi sparire adagio adagio senza che osservinsi in lei altre variazioni, sia perchè rimane direttamente assorbita nello stomaco, sia perchè passa nel duodeno; quella poca muccosità che ne rimane subisce la sorte degli alimenti, resta cioè chimificata. Accade il medesimo alle parti acquee di quelle bevande che sono nutritive, per esempio, ai brodi di carne; la parte acquosa resta assorbita, ed il rimanente è chimificato. Ciò si effettua sollecitamente, poichè il trattenimento nello sto-

Digitized by Google

maco è breve : le bevande transitano prestissimo da questo viscere nel duodeno, ed una gran parte ne rimane assorbita direttamente nella sua cavità. Ciò che lo dimostra si è che facendo una legatura al piloro, le bevande che lo stomaco può contenere spariscono nonostante il loro passaggio nel duodeno attraverso al piloro si opera mediante il meccanismo stato già accennato.

Sembra che le bevande non soffrino altre alterazioni neppure nell'intestino tenue; sicuramente esse vi si uniscono al chimo, ai sughi muccosi, alla bile, al sugo pancreatico; ma vengano parimente assorbite fino nelle parti superiori di questo intestino, fino nel duodeno e nel digiuno; già scomparvero nell'ileo e tanto più nell'intestino crasso; ciò che avanza di loro si mescola cogli escrementi, e ne seguita il destino.

Relativamente alla defecazione ed al vomito delle bevande, sono questi fenomeni simili a quelli che produconsi per gli alimenti.

Fine del Tomo Quarto.

Digitized by Google

INDICE

DELLE MATERIE CONTENUTE IN QUESTO IV. TOMO

Digitized by Google

AVVISO

Ogni tre mesi sortirà un Tomo di questa Opera fino al suo compimento al prezzo di paoli 6 e per i non associati paoli 7.

Digitized by Google